

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**ORGANIZANDO LA MATERIA:
CENTRO DE OPTIMIZACION DE LADRILLO ARTESANAL**

PROYECTO DE FIN DE CARRERA

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL EN ARQUITECTURA Y URBANISMO**

AUTOR

Elsa Cristal Gordillo Duque

CÓDIGO

20095188

ASESOR

Jean Pierre Crousse

Lima, mayo de 2016

Resumen

La actividad del sector artesanal ladrillero en el Perú se desarrolla desde el norte (Piura) hacia el sur (Tacna), el mayor porcentaje de producción (28%) se encuentra en la región de Cuzco con un promedio de 473 productores. La producción de ladrillo creció en un 100% desde el 2008 hacia el 2012, años en los cuales se desarrolló el tramo I de la carretera Interoceánica, esto debido a la capacidad de transporte y comercialización agregada.

Sin embargo, la producción ladrillera es la razón número uno de contaminación en la cuenca atmosférica de Cuzco, que alberga 427 974 personas en un área de 617km², esta situación deteriora monumentos, ocasiona enfermedades en la población y está originada en la malas prácticas de las ladrilleras en función de su economía.

Los pobladores ajenos a la actividad consideran que esta es ilegal y negativa, mientras organizaciones interesadas en las ladrilleras han implementado planes en relación a aspectos sociales, ambientales, productivos y económicos con el fin de cambiar la percepción que tiene la ciudad de esta actividad y de generar mejoras en el sector.

Las ladrilleras tienen un gran potencial productivo, de transformación en el paisaje, y en la ciudad. Esta transformación no está ensimismada, sino que también llega a edificaciones elaboradas con el material que producen. El PFC pretende establecer un sistema integral en las ladrilleras que trabaje con el constante dinamismo de la cantera y las ausencias que perjudican el ciclo productivo. Propone un sistema de reorganización en el depósito de arcilla del distrito de San Jerónimo, principal centro productivo de ladrillo en Cuzco y por lo tanto el centro de mayor impacto en la ciudad.

Las ladrilleras artesanales de Cuzco se han duplicado de 217 a 473 desde el 2008 hacia el 2013 a raíz del crecimiento de la región en el sector de minería y construcción...

Imagen 1. (Derecha)

"Las ladrilleras" - San Jerónimo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Hoy en día la producción promedio mensual de cada ladrillera en Cuzco es de 58 millares de unidades de arcilla...

Imagen 2. (Derecha)

Zona de secado de ladrillo en
San Jerónimo - Cusco.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Pero no existe ningún tipo de control de calidad en las ladrilleras y por lo tanto tampoco es este un punto que los productores tengan en cuenta en la actividad...

Imagen 3. (Derecha)

Extrusora y molino de arcilla.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Estas ladrilleras contaminan la cuenca atmosférica mediante la quema del ladrillo y consumen la cantera donde se ubican de forma deliberada...

Imagen 4. (Derecha)

Humo producido en etapa de quema en las ladrilleras.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Pues al comercializar un producto sin estándares o mejoras, los ingresos no permiten romper con el proceso que se da en condiciones deficientes y contaminantes...

Imagen 5. (Derecha)

Eucaliptos empleados como combustible en la quema.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



El proyecto busca reorganizar la materia mediante el control y experimentación con ella antes de su comercialización a través de un filtro entre los consumidores y los productores, con beneficios para ambos...

Imagen 6. (Derecha)

Terreno empleado a manera de feria por los productores. Fuente:

Cristal Gordillo (2015)



Organizando la materia

Centro de Optimización de Ladrillo Artesanal

© 2015 Cristal Gordillo Duque

Teléfono: 945785107

Edición:

Cristal Gordillo Duque

Diagramación y carátula:

Cristal Gordillo Duque

Impreso en Mayo del 2016, en Lima Perú.

ORGANIZANDO LA M A T E R I A



Imagen 7.

Horno para ladrillo en Long Lake District
- Vietnam.

Fuente: www.vnmilitaryhistory.net (2012)



Imagen 8.

Horno de ladrillo Artesanal Invertido -
Talca.

Fuente: Diego Parra Oyarzún (2014)

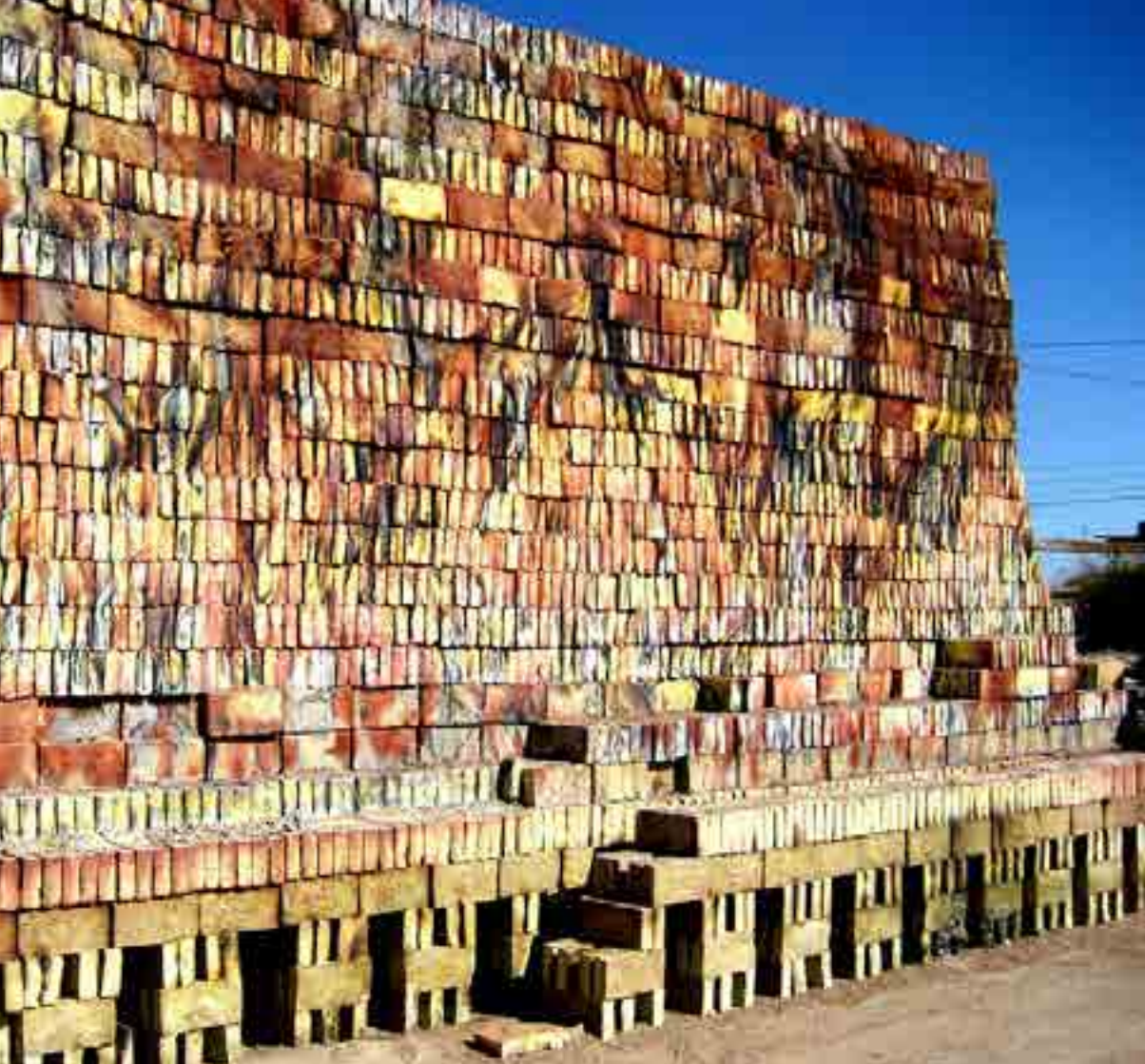


Imagen 9.

Horno para ladrillo artesanal en Sonora
- México.

Fuente: tectonicablog.com (2011)



Imagen 10.

Horno para ladrillo artesanal en Hanoi
- Vietnam.

Fuente: Nuria Pietro (2011)



Imagen 11.

Horno para ladrillo artesanal / Actual
restaurante "La ladrillera"- Cieneguilla.

Fuente: Revista DA (2012)

CONTENIDO

/Resumen /

1 / Introducción /

1.1. Sector ladrillero artesanal	30
1.2. Relevancia social de las ladrilleras	32
1.3. Ladrilleras - Patrimonio arquitectónico	34

2 / Cusco: gran ladrillera /

2.1. Crecimiento económico de Cuzco	38
2.1. Crecimiento urbano de Cuzco	41
2.3. Impacto en el sector ladrillero	42
2.4. Problemáticas del crecimiento	47

3 / Contribuciones problemáticas /

3.1. Ladrilleras y contaminación atmosférica	52
3.2. Ladrilleras y degradación del suelo	56
3.2. Ladrilleras y contaminación hídrica	58

4 / Situaciones /

4.1. Ladrilleras artesanales cuzqueñas	61
4.2. Materia en referente	70

5 / Oportunidades /

5.1. Conectividad	79
5.2 Asociatividad	80
5.3. Competitividad	81
5.4. Iniciativas	82

6 / Intenciones /

6.1. Intenciones	85
------------------	----

7 / Hipótesis /

7.1. Hipótesis	87
----------------	----

8 / El lugar /

8.1. “Las Ladrilleras”	89
------------------------	----

9 / Aproximación proyectual /

9.1. Estrategias proyectuales	107
-------------------------------	-----

9.2. Programa espacializado	117
9.3. Elementos constructivos	119

10 / Proyecto /

123

11 / Bibliografía /

156

IMÁGENES

Imagen 1. -----03	Imagen 10. -----19	Imagen 19. -----41	Imagen 28. -----64	Imagen 37. -----72	Imagen 46. -----79
Imagen 2. -----05	Imagen 11. -----20	Imagen 20. -----43	Imagen 29. -----65	Imagen 38. -----73	Imagen 47. -----81
Imagen 3. -----07	Imagen 12. -----32	Imagen 21. -----45	Imagen 30. -----66	Imagen 39. -----73	Imagen 48. -----83
Imagen 4. -----09	Imagen 13. -----33	Imagen 22. -----47	Imagen 31. -----67	Imagen 40. -----74	Imagen 49. -----83
Imagen 5. -----11	Imagen 14. -----35	Imagen 23. -----48	Imagen32. -----68	Imagen 41. -----75	Imagen 50. -----83
Imagen 6. -----13	Imagen 15. -----36	Imagen 24. -----49	Imagen 33. -----69	Imagen 42. -----75	Imagen 51. -----83
Imagen 7. -----16	Imagen 16. -----38	Imagen 25. -----54	Imagen 34. -----72	Imagen 43. -----76	Imagen 52. -----89
Imagen 8. -----17	Imagen 17. -----39	Imagen 26. -----61	Imagen 35. -----71	Imagen 44. -----76	Imagen 53. -----90
Imagen 9. -----18	Imagen 18. -----40	Imagen 27. -----62	Imagen 36. -----72	Imagen 45. -----77	Imagen 54. -----92

Imagen 55. -----92	Imagen 64. -----99	Imagen 73. -----111	Imagen 82. -----120	Imagen 91. -----135	Imagen 100. -----144
Imagen 56. -----93	Imagen 65. -----101	Imagen 74. -----112	Imagen 83. -----120	Imagen 92. -----136	Imagen 101. -----145
Imagen 57. -----93	Imagen 66. -----102	Imagen 75. -----113	Imagen 84. -----122	Imagen 93. -----137	Imagen 102. -----146
Imagen 58. -----94	Imagen 67. -----103	Imagen 76. -----114	Imagen 85. -----124	Imagen 94. -----138	Imagen 103. -----148
Imagen 59. -----94	Imagen 68. -----107	Imagen 77. -----115	Imagen 86. -----126	Imagen 95. -----139	Imagen 104. -----150
Imagen 60. -----95	Imagen 69. -----108	Imagen 78. -----117	Imagen 87. -----128	Imagen 96. -----140	Imagen 105. -----152
Imagen 61. -----96	Imagen 70. -----108	Imagen 79. -----118	Imagen 88. -----130	Imagen 97. -----141	Imagen 106. -----154
Imagen 62. -----97	Imagen 71. -----108	Imagen 80. -----120	Imagen 89. -----132	Imagen 98. -----142	
Imagen 63. -----98	Imagen 72. -----110	Imagen 81. -----120	Imagen 90. -----133	Imagen 99. -----143	

MAPAS

Mapa 1. -----31

Mapa 2. -----42

Mapa 3. -----44

Mapa 4. -----52
53

Mapa 5. -----56
57

Mapa 6. -----58
59

Mapa 7. -----77

Mapa 8. -----79

Mapa 9. -----100

RESUMEN

La actividad del sector artesanal ladrillero en el Perú se desarrolla desde el norte (Piura) hacia el sur (Tacna), el mayor porcentaje de producción (28%) se encuentra en la región de Cuzco con un promedio de 473 productores. La producción de ladrillo creció en un 100% desde el 2008 hacia el 2012, años en los cuales se desarrolló el tramo 1 de la carretera Interoceánica, esto debido a la capacidad de transporte y comercialización agregada.

Sin embargo, la producción ladrillera es la razón número uno de contaminación en la cuenca atmosférica de Cuzco, que alberga 427 974 personas en un área de 617km2, esta situación deteriora monumentos, ocasiona enfermedades en la población y está originada en la malas prácticas de las ladrilleras en función de su economía.

Los pobladores ajenos a la actividad consideran que esta es ilegal y negativa, mientras organizaciones interesadas en las ladrilleras

han implementado planes en relación a aspectos sociales, ambientales, productivos y económicos con el fin de cambiar la percepción que tiene la ciudad de esta actividad y de generar mejoras en el sector.


Las ladrilleras tienen un gran potencial productivo, de transformación en el paisaje, y en la ciudad. Esta transformación no está ensimismada, sino que también llega a edificaciones elaboradas con el material que producen.

El PFC pretende establecer un sistema integral en las ladrilleras que trabaje con el constante dinamismo de la cantera y las ausencias que perjudican el ciclo productivo.

Propone un sistema de reorganización en el depósito de arcilla del distrito de San Jerónimo, principal centro productivo de ladrillo en Cuzco y por lo tanto el centro de mayor impacto en la ciudad.

01

INDUCCIÓN

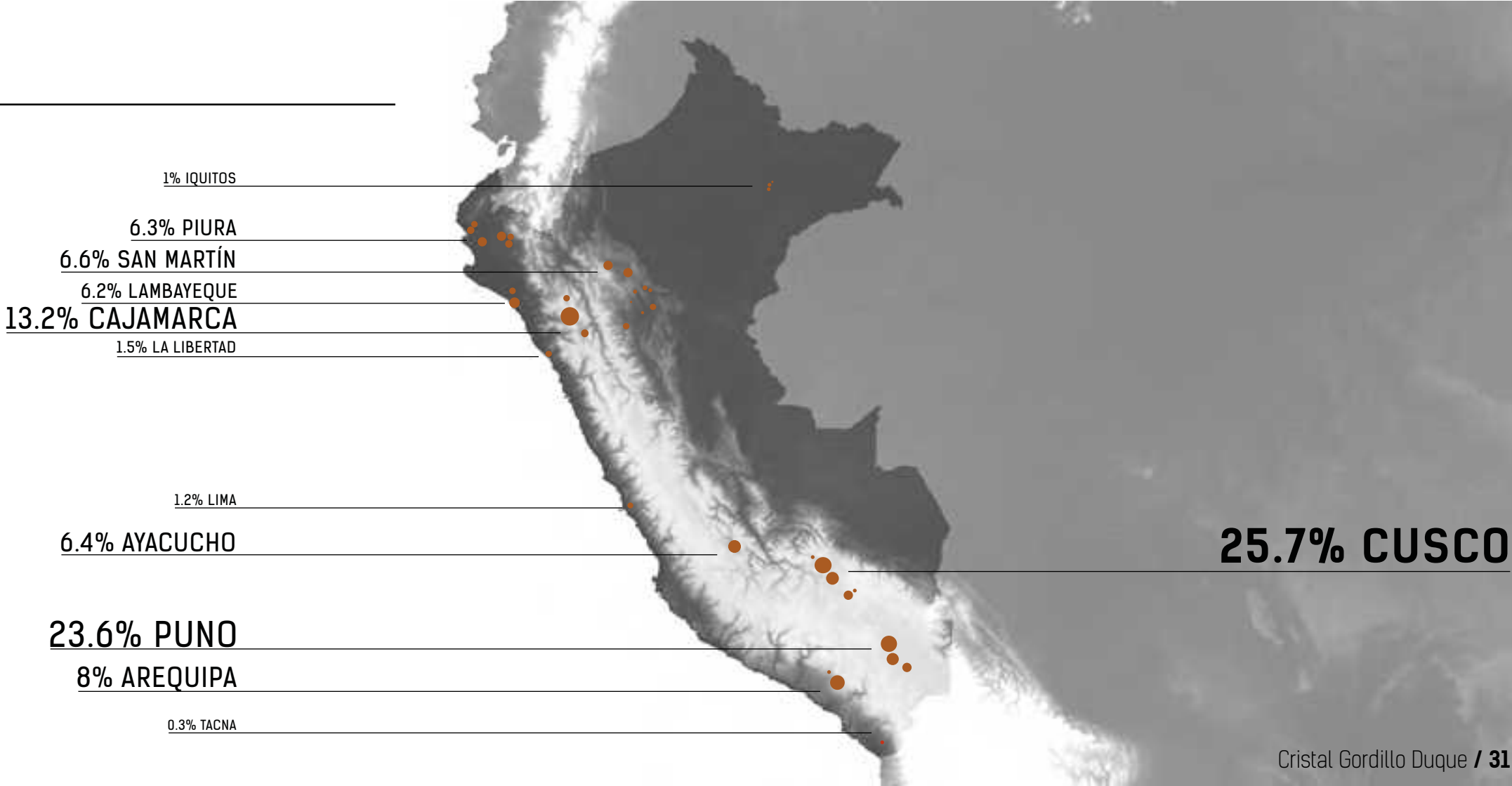
A series of approximately 20 short, brown diagonal lines scattered across the white background, creating a dynamic, abstract pattern.

1.1 SECTOR LADRILLERO ARTESANAL

El sector ladrillero artesanal es aquel que emplea la mano de obra directa durante toda su producción, mientras el semimecanizado utiliza por lo menos más de una máquina que la reemplaza (extrusora, ventilador de horno, entre otros).

En Perú son 12 las regiones donde se encuentran este tipo de experiencias con 2241 productores y una elaboración promedio de 369.8 millares de unidades cada uno.

Mapa 1. [p.31]
Producción de ladrillo artesanal por departamento.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)



1.2 VALOR SOCIAL DE LAS LADRILLERAS

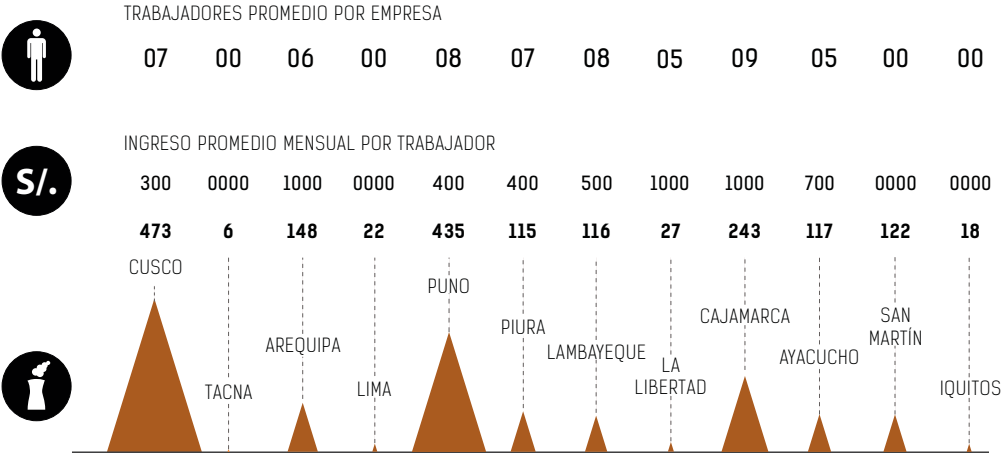
El oficio realizado en las ladrilleras es considerado uno de las actividades más olvidadas y menos reconocidas en nuestra sociedad. Sin embargo, esta labor tan sencilla, además de proporcionar sustento a un número apreciable de familias (15 687), produce insumo básico para una de una de las industrias de mayor importancia en el desarrollo social y económico de nuestro país: la industria de construcción.

Imagen 12.
Cifras en relación al valor social de las ladrilleras.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)
Imagen 13. (p.33)

Trabajador de ladrillera apilando los ladrillos.

Fuente: David Castañeda (2015)



1.3 VALOR ARQUITECTÓNICO

“El ladrillo no ha estado ausente en ningún momento de la historia de la arquitectura, y solo la existencia masiva de otros materiales le ha apartado de algunas áreas geográficas. Es un material que ha sabido buscar su adecuación a cualquier situación. Nos hemos acostumbrado a verlo en zonas casi desérticas y en los climas fríos en los que tenía que construir Alvar Aalto.

La importancia del ladrillo ha venido dada por su facilidad para conseguirlo, para transportarlo y para colocarlo. Es un material elaborado pensado en la dimensión de la mano que lo ha de colocar y ajeno a los granes esfuerzos necesarios para mover otros materiales; acompaña perfectamente en los movimientos necesarios para su colocación y no exige una habilidad especial ni tampoco el rigor de otros sistemas constructivos. Al igual que todas las medidas que tienen que ver con las dimensiones del hombre, el ladrillo

no presenta unas dimensiones únicas, existe un margen dentro del que se mueve y sus medidas que se han adaptado a la calidad de la arcilla, a la cocción o a tantas otras cosas”

Fragmento de Presentación de Revista Número 15 - Cerámica
Tectónica : monografías de arquitectura, tecnología y construcción

Imagen 14. (p.35)

Casa experimental en Muuratsalo -
Alvar Aalto.

Fuente: mImrarquitectos (2014)

Imagen 15. (p.36)

Fotografía oblicua de Cuzco.

Fuente: www.skyscrapercity.com
(2009)

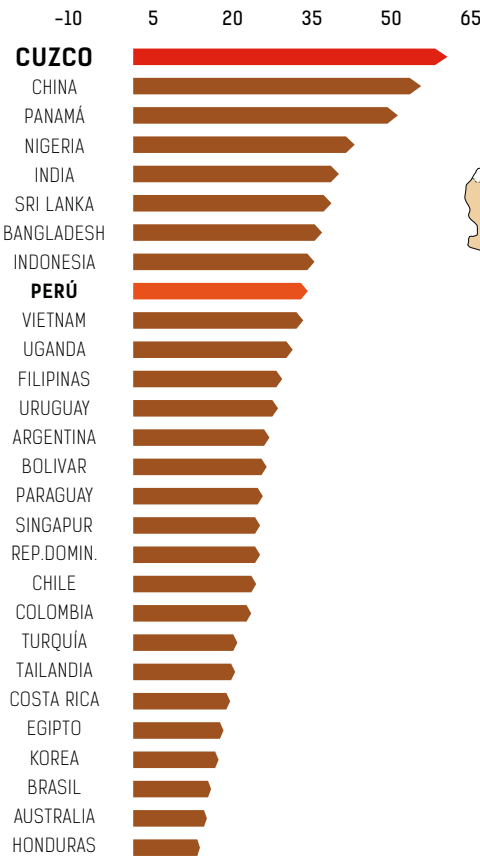




02

C U Z C O
G R A N L A D R I L L E R A

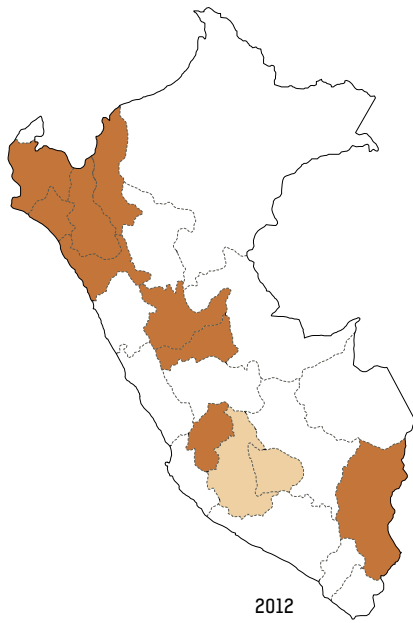
2.1 CRECIMIENTO ECONÓMICO



TASA DE CRECIMIENTO ACUMULADO DEL PBI REAL (2008-2013)



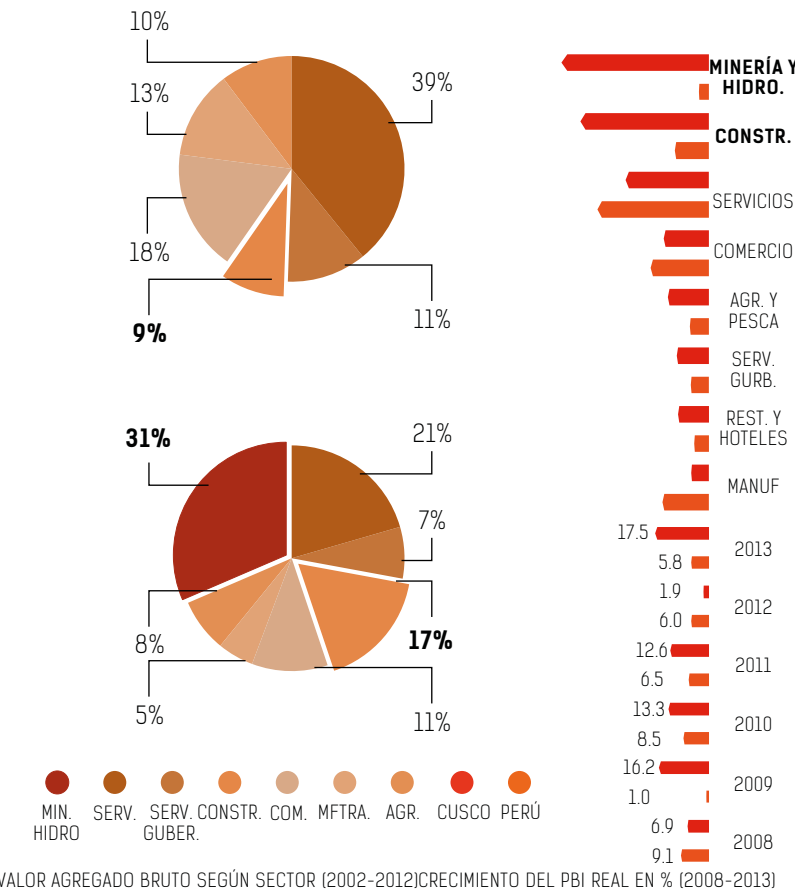
0-30 30-50 50 a más



LA POBREZA EN CUSCO DISMINUYÓ DE 63,9 % A 21,9% ENTRE 2004 Y 2012

CLASIFICACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR RANGOS DE POBREZA (2004 Y 2012)

CONTRIBUCIÓN AL CRECIMIENTO CONÓMICO (VAP) POR SECTOR (2002-2012)



En los últimos 5 años, Cuzco ha liderado el crecimiento económico del país, y a nivel mundial, la tasa de crecimiento del PBI ha superado a naciones como China , Panamá o Nigeria.

Este crecimiento ha aumentado dramáticamente la calidad del empleo, el ingreso económico a de los hogares, y ha disminuido la tasa de pobreza de esta región.

Los principales sectores que explicarían este incremento son la minería e hidrocarburos (contribuyen a un tercio del alza), así como la construcción (un quinto).

Imagen 16. (p.38)
Fotografía aérea oblicua de los techos de tejas en Cuzco.
Fuente: INEI (2014)

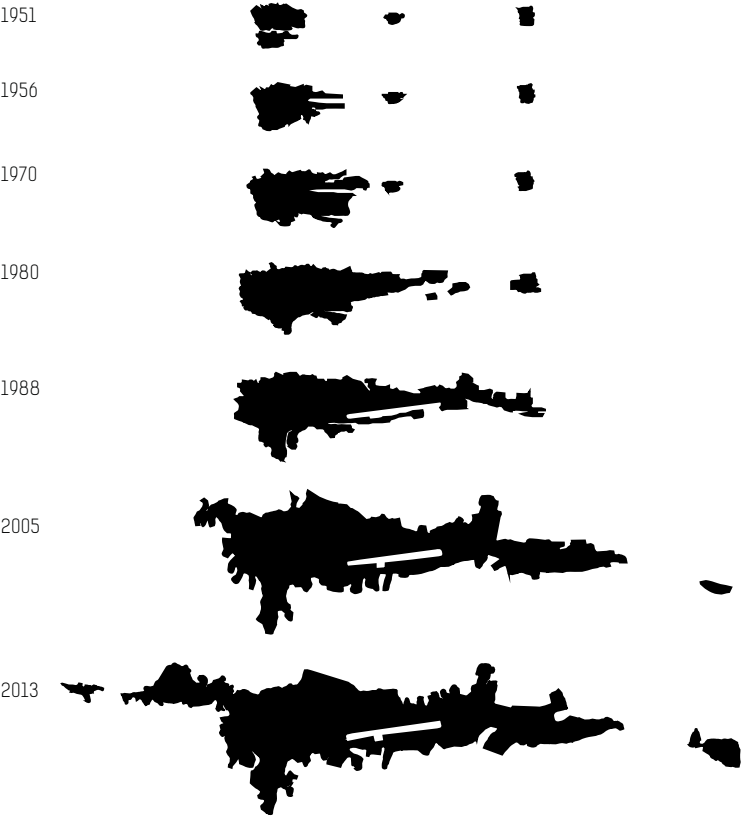
Imagen 17.
Infografía del crecimiento económico de Cuzco.
Fuente: INEI (2014)

“Si Cuzco fuera un país independiente, sería el número uno en crecimiento económico en los últimos cinco años”

Imagen 18.
Miguel Palomino Bonilla , director gerente de IPE.
Fuente: Alterantiva noticias (2014)



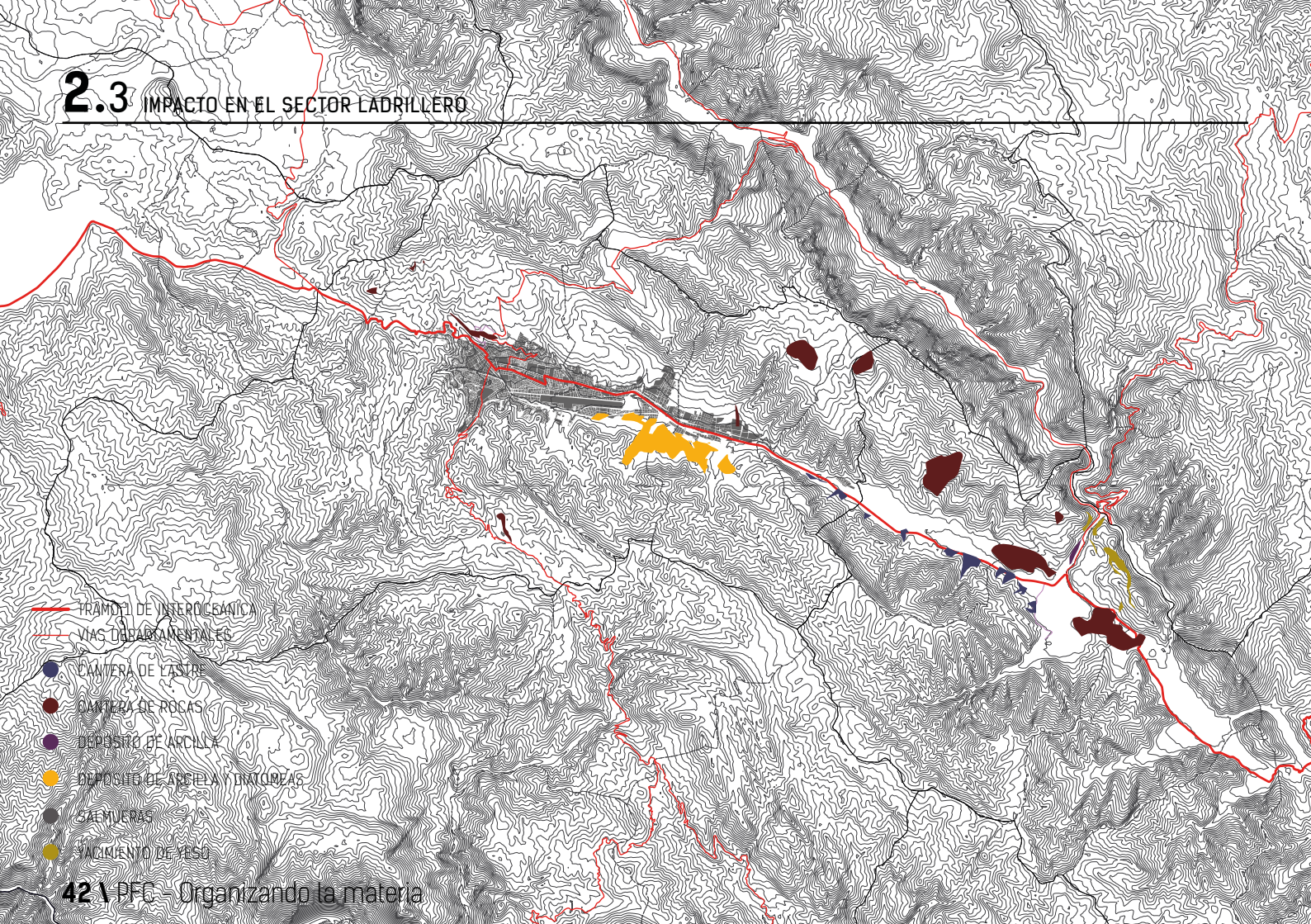
2.2 CRECIMIENTO URBANO



El crecimiento económico de Cuzco, generado principalmente por los sectores de minería e hidrocarburos y construcción, ha tenido como consecuencia el crecimiento urbano de la ciudad de forma acelerada y desorganizada. Este crecimiento físico, a su vez, incrementó la demanda de materiales para construcción y por lo tanto también su producción.

Imagen 19.
Crecimiento urbano de la ciudad de Cuzco (1924 - 2013)
Fuente: Carreño R.

2.3 IMPACTO EN EL SECTOR LADRILLERO



280 ha



1148 ha



25 ha



477 ha



1 ha



114 ha

CANTERA DE MAYOR
VOLUMEN AGLOMERADO Y
DE MAYOR CERCANÍA A LA
CIUDAD

Los recursos minerales están concentrados en la corteza terrestre, esta condición facilita la extracción y disminuye los costos. El Valle del Cuzco se caracteriza por los diversos depósitos y canteras de sustancias no metálicas como arcilla, piedra, yeso y gravas, los cuales actualmente están en contacto con la zona urbana debido a su expansión.

Imagen 20.

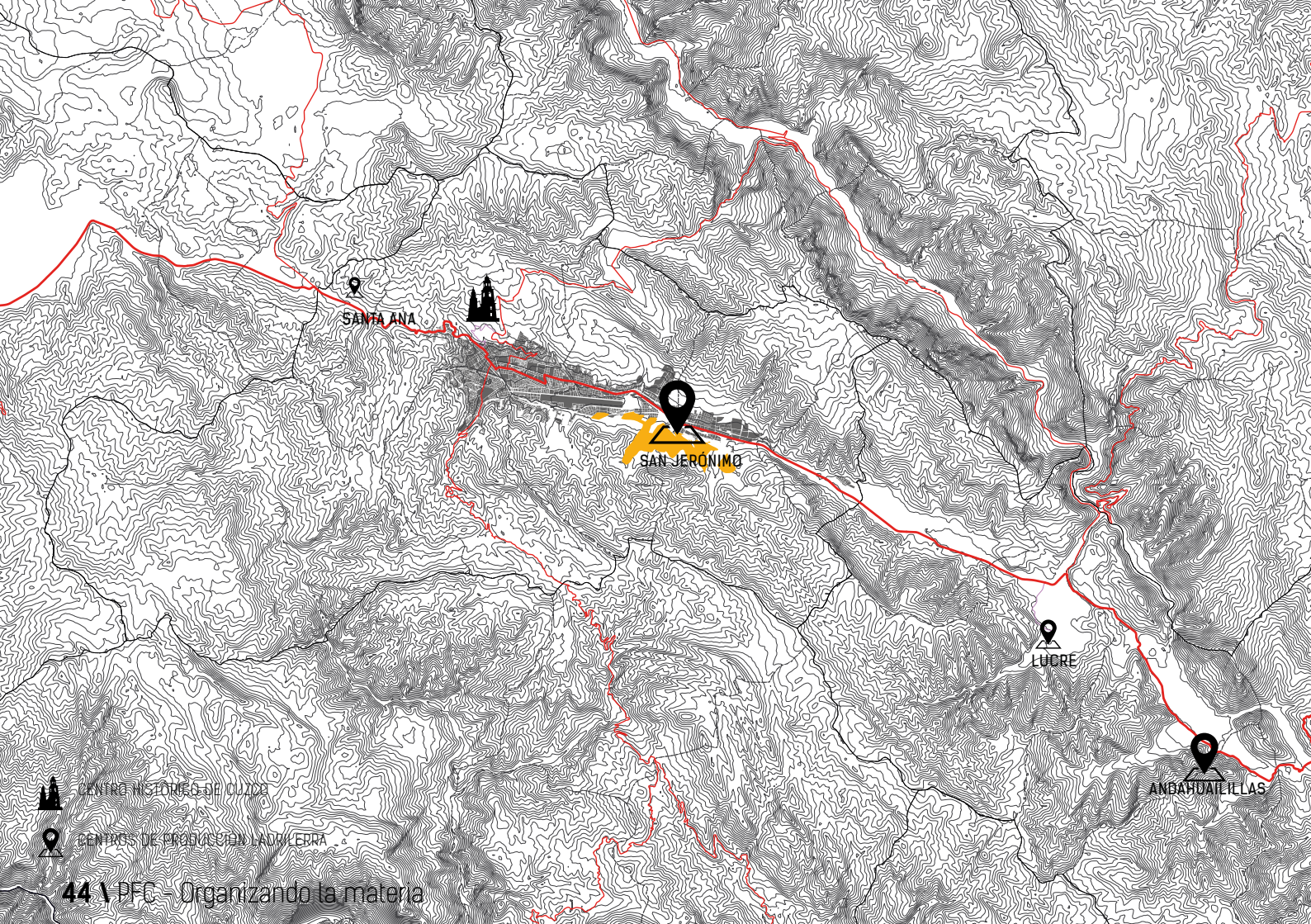
Minerales no metálicos en Cuzco según área de ocupación..

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Mapa 2. (p.42)

Canteras de recursos minerales no metálicos del valle de Cuzco..

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



En los últimos 5 años, las ladrilleras artesanales cusqueñas se duplicaron. Los principales centros de producción son Santa Ana, Lucre, Andahuailillas y San Jerónimo. Actualmente son 473 centros de producción en la provincia de Cuzco.

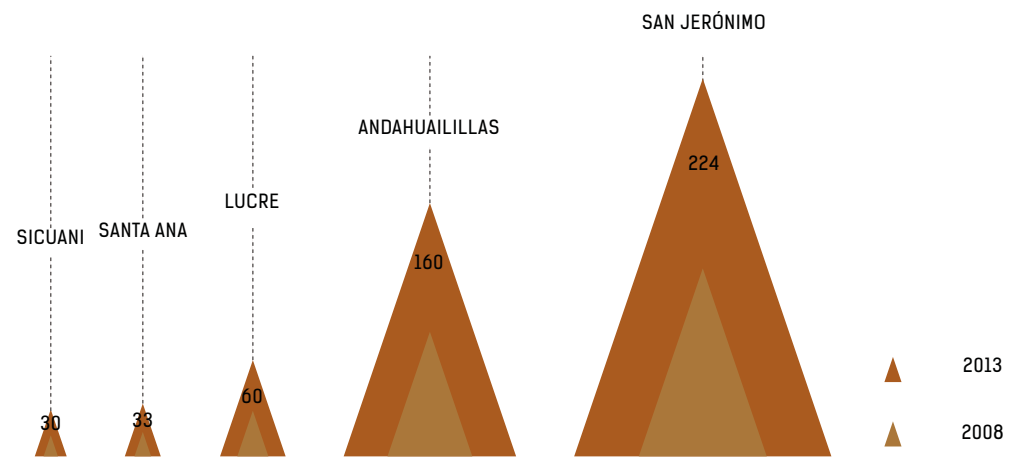


Imagen 21.
Crecimiento de ladrilleras en Cuzco (2008-2013)

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Mapa 3. (p.44)
Centros productivos de ladrillo en Cuzco y crecimiento en porcentaje en 5 años.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

2.4 PROBLEMÁTICAS DEL CRECIMIENTO

Pero el crecimiento de la materia construida ha sido desordenado y fragmentado. Esta acumulación de edificios sin control también ha deteriorado la ciudad.



En los últimos años, el crecimiento desordenado de la ciudad de Cuzco, de San Sebastián y San Jerónimo, principalmente, ha contribuido dramáticamente a la contaminación hídrica.

El río Huatanay, colector principal de todo el Valle cuzqueño, actualmente se encuentra clasificado dentro de la clase III (Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales), de acuerdo a la ley general de aguas N° 17752 (Anexo 01).

Imagen 22.

Pobladores limpiando humedal.

Fuente: Centro Guamán Poma de Ayala (2010)

La generación de material particulado por el sector construcción, así como la combustión de gases y polvo fugitivo generado por el parque automotor y chimeneas de diferentes industrias ha colocado a la calidad del aire en Cuzco dentro de los límites máximos dados en los Estándar de Calidad Ambiental de Aire . Esta situación amenaza la salud de la población, el estado del patrimonio y la percepción de los turistas de una ciudad determinada como Patrimonio de la Humanidad.



Imagen 23.

Contaminación del aire generada por combustión en horno ladrillero.

Fuente: www.fundacionfide.org (2010)



Imagen 24.

Viviendas ubicadas en la quebrada del Diablo.

Fuente: Archivo GPA (2011)

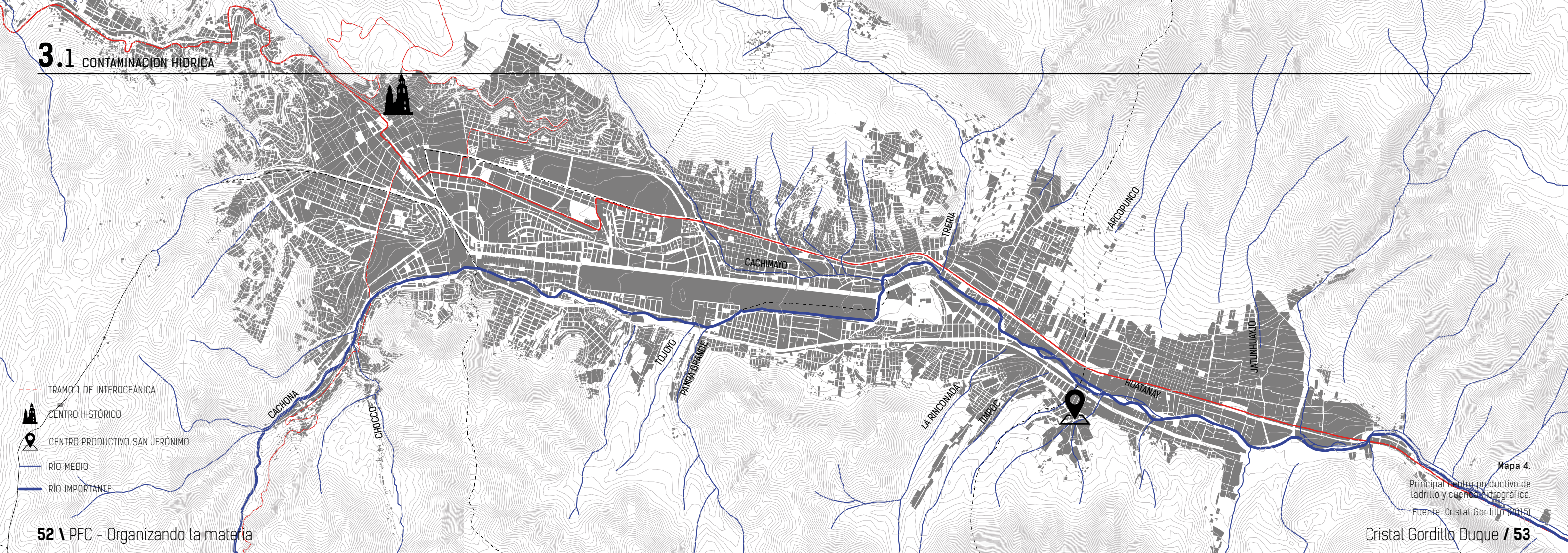


03

CONTRIBUCIONES

P R O B L E M Á T I C A S

3.1 CONTAMINACIÓN HÍDRICA



INDICADORES
Oxígeno disuelto
DOB
FH
Nitratos
Coliformes totales
Coliformes fecales

CONCENTRACIÓN
11.29 mg/LT
4.18 mg/LT
8.31
0.24 mg/LT
17,220 NPM/100 ML
8,580 NPM/100ML

LÍMITES PERMISIBLES
3.0 mg/LT
5.0 mg/LT
5-9
0.0 mg/LT
20,000 NPM/100 ML
4,000 NPM/100ML

EL RÍO HUATANAY ES EL COLECTOR PRINCIPAL DE TODO EL VALLE DE CUSCO

34 KM

LA SUBCUENCA DEL HUATANAY EN SU TRAYECTO RECIBE APORTES DE 13 RÍOS PERMANENTES QUE FORMAN MICRO CUENCAS EN AMBAS MÁRGENES

TIENE LA MAYOR CANTIDAD DE RÍOS (3) DIRIGIDOS HACIA EL HUATANAY

SAN JERÓNIMO
(LADRILLERAS)

POR LO TANTO, LAS AGUAS DEL RÍO HUATANAY **NO PUEDEN SER UTILIZADAS** PARA ACTIVIDADES RELACIONADAS A LA AGRICULTURA NI GANADERÍA YA QUE SE ESTARÍA ATENTANDO CONTRA LA **SALUD PÚBLICA**

3.3%
POLLERÍA

29.5%
PANADERÍA

0.04%
INDUSTRIA CERVECERA

67.2%
LADRILLERAS

0.03%
CALDERAS HOTELES HOSPITALES

LA CUENCA ATMOSFÉRICA ES EL “PULMÓN” DE CUSCO

502.18 KM2

LA CUENCA RECIBE M10 – SOX – CO – NOX – COV – O3 DE FUENTES COMO EL PARQUE AUTOMOTOR, LADRILLERAS, POLLERÍAS, INDUSTRIAS CERVECERAS Y HOSPITALES

FUENTE FIJA #1 DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

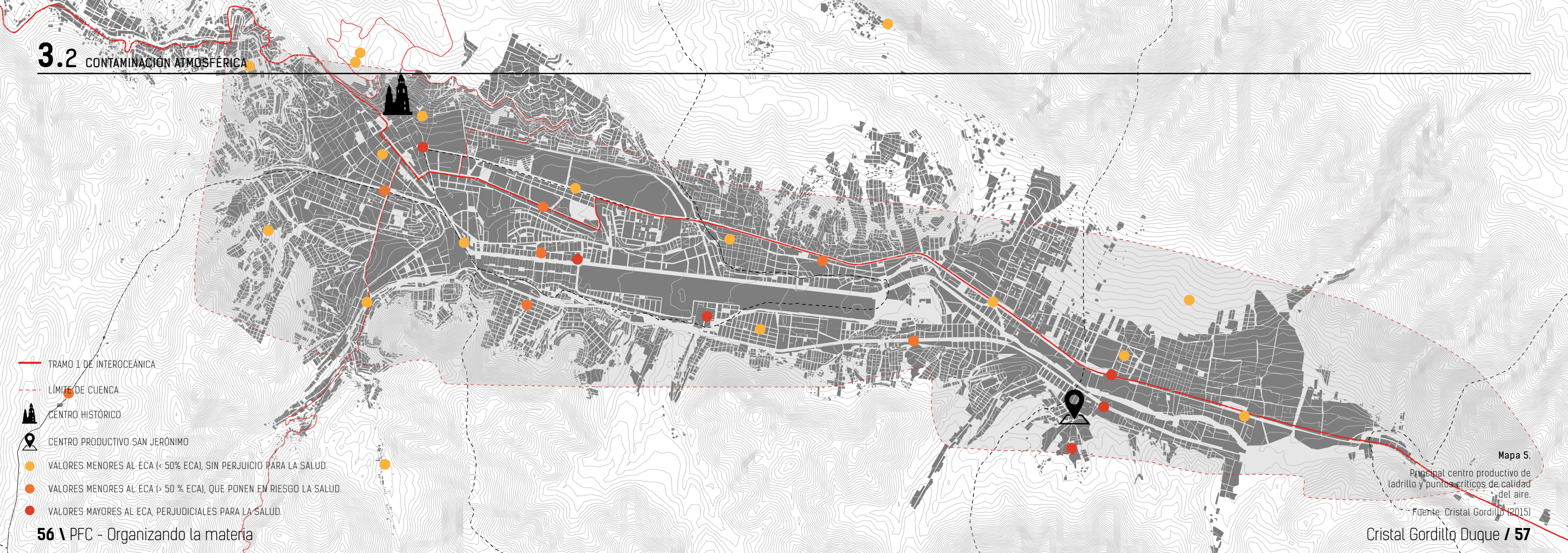
LA CALIDAD DEL AIRE EN CUSCO, ESTÁ ENMARCADA DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS DADOS EN EL ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

Imagen 25.

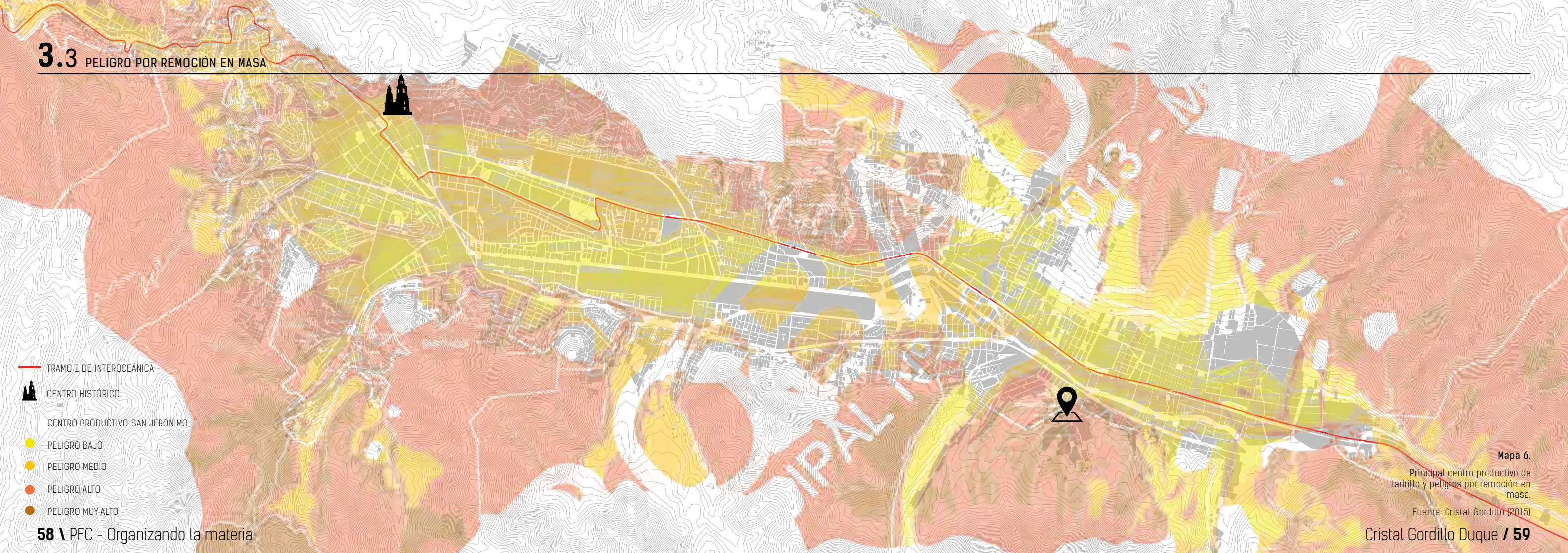
Resumen de contaminación atmosférica e hídrica producida en Cuzco.

Fuente: Archivo GPA (2011)

3.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA



3.3 PELIGRO POR REMOCIÓN EN MASA



TRAMO 1 DE INTEROCEÁNICA



CENTRO HISTÓRICO

CENTRO PRODUCTIVO SAN JERÓNIMO



PELIGRO BAJO



PELIGRO MEDIO



PELIGRO ALTO



PELIGRO MUY ALTO

Mapa 6.

Principal centro productivo de ladrillo y peligros por remoción en masa.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

04 SITUACIONES DE LA MATERIA

4.1 LADRILLERAS ARTESANALES EN SAN JERÓNIMO

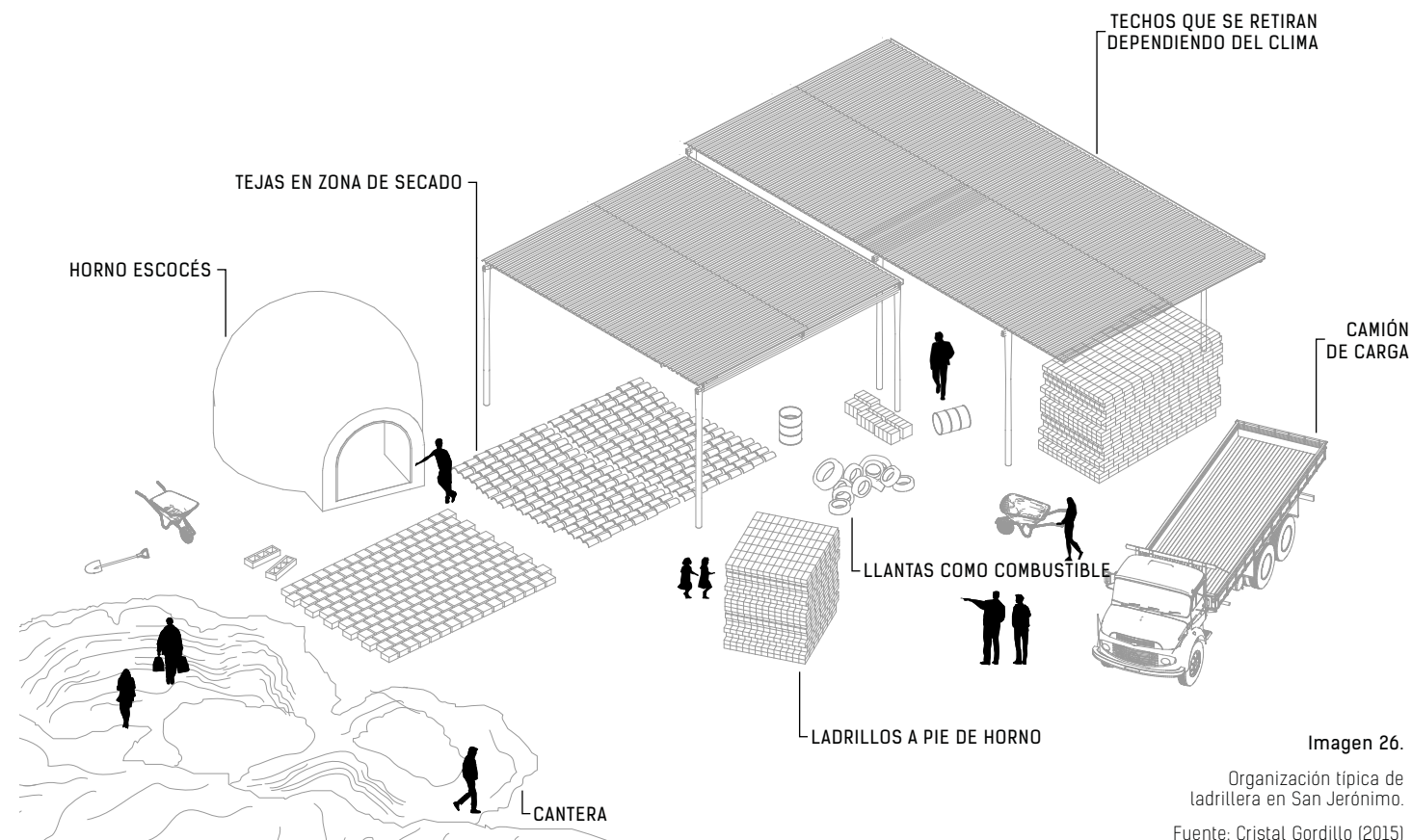


Imagen 26.

Organización típica de
ladrillera en San Jerónimo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

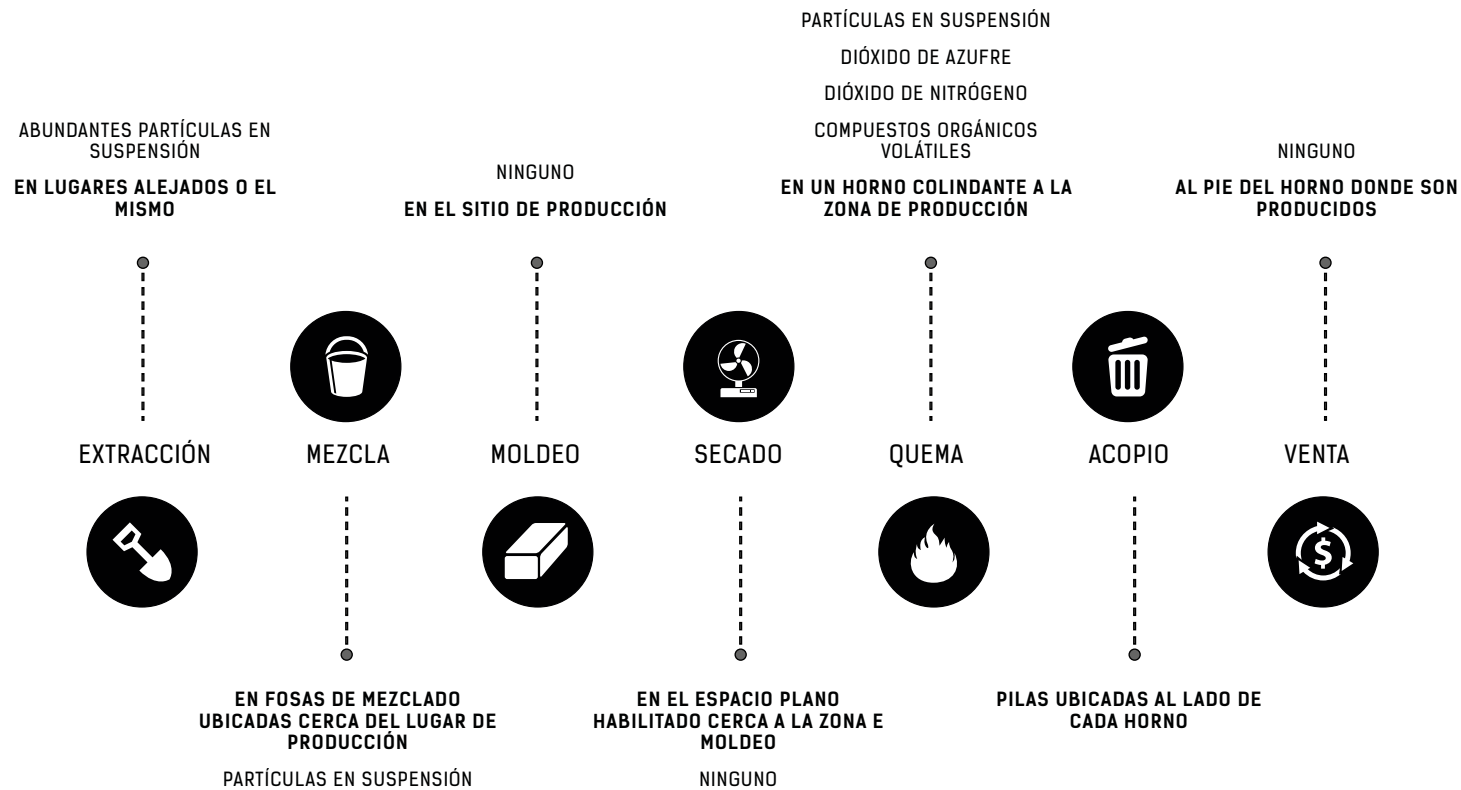


Imagen 27.

Proceso productivo / contaminación / ubicación.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

“Las ladrilleras” del distrito de San Jerónimo se ubican entre la zona urbana y el cerro Sucso Auccaylle, encima de la cantera de arcilla y diatomeas de la cual extraen el material que emplean en la fase productiva de las unidades de arcilla.

Las modalidades de propiedad en “Las ladrilleras” de San Jerónimo son de tres tipos: posesionarios, inquilinos que pagan una renta y el usufructo del terreno. Estas unidades productivas tienen un promedio de 6.5 trabajadores; y en ellas el trabajo familiar es predominante con el fin de disminuir costos en el contrato a personal.

La producción es de carácter artesanal y de ello deriva la necesidad del capital humano.

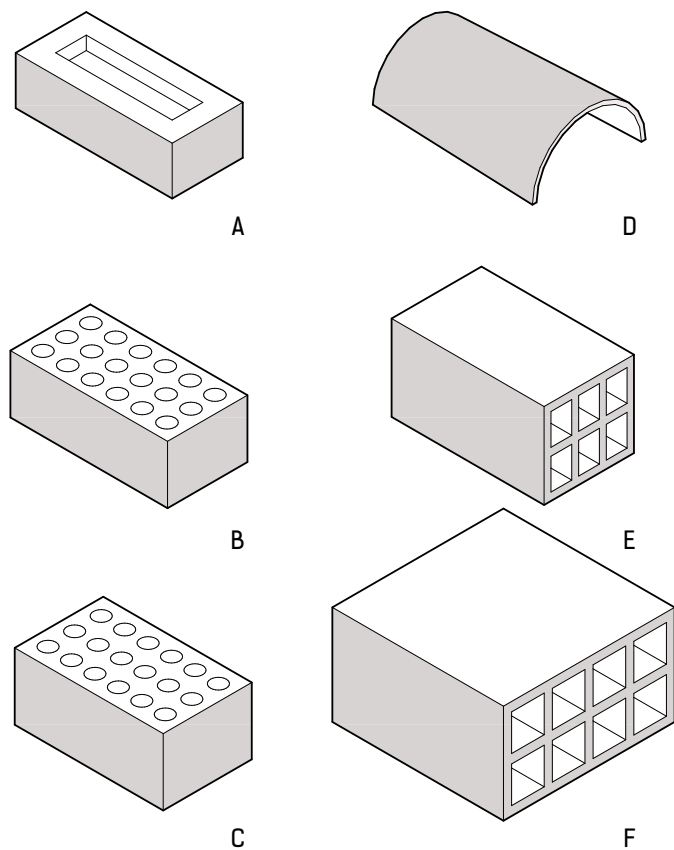
Asimismo, todos los controles en las diferentes etapas son manuales y empíricos basados en la experiencia del propietario, lo que no permite mejorar la eficiencia operativa ni garantizar la calidad de los productos.

La fase más trascendente en el proceso es la quema: esta se desarrolla en hornos de tipo artesanal de fuego directo, de geometría circular, de tiro natural y semi-abiertos a la atmósfera. El 82% de ellos cuentan con un horno, mientras el 12% tiene entre 2 y 3 de ellos.

En San Jerónimo, cada productor realiza 51 quemas anuales en promedio y tiene una producción al año de 139.9 millares, es decir, 11.65 millares mensuales.

A su vez, los materiales empleados a manera de combustible en esta fase son hojas y ramas de eucalipto proveniente de bosques cercanos, aserrín, carbón mineral y llantas. El uso de estos últimos materiales a manera de combustible genera emisiones de gases cacerígenos y altamente tóxicos.

Por otro lado, los productos más vendidos son King Kong, tubular y pandereta y el costo promedio de millar de ladrillo es de S/.600.00.



Las unidades más vendidas en el mercado de San Jerónimo son el ladrillo KK artesanal (A) , el ladrillo SKK 18 huecos cara vista (B), el ladrillo SKK 18 huecos rugoso (C), la teja (D), el pastelero (E) y el ladrillo pandereta (F).

Los requisitos que los intermediarios piden a los productores son:

- Color parejo (naranja)
- Sonido metálico al choque de dos productos del mismo tipo.
- Uniformidad en los tamaños de los productos.

Entre estos requerimientos no se considera la resistencia a compresión, la absorción, o el alabeo: requerimientos que se deben cumplir para la clasificación del ladrillo según la Norma Técnica Peruana.

Imagen 28.

Productos de mayor venta en las ladrilleras de San Jerónimo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 29.

Materia prima y zona de extracción en terreno de unidad productiva.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)





Imagen 30.

Molinos de arcilla en la zona de mezcla de la unidad productiva.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 31.

Troncos de eucalipto apilados como combustible para la quema.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 32.

Horno empleado en la fase de quema de la arcilla.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 33.

Zona de secado dentro de unidad productiva de San Jerónimo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

4.2 MATERIA EN REFERENTE

“Nuestros métodos constructivos tienen mucho que ver con los tradicionales, los impone el material, pero tienen que ver también sin copiarlos. Esta es la manera de ser fieles al hilo profundo de la verdadera tradición, que es siempre la fuente de lo revolucionario, en esto y en todo”

(Eladio Dieste)

Imagen 34. (p.71)

Salto Bus Terminal - Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: OpenBuildings

Imagen 35. (p.71)

Salto Bus Terminal - Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: MISFITS' ARCHITECTURE (2014)



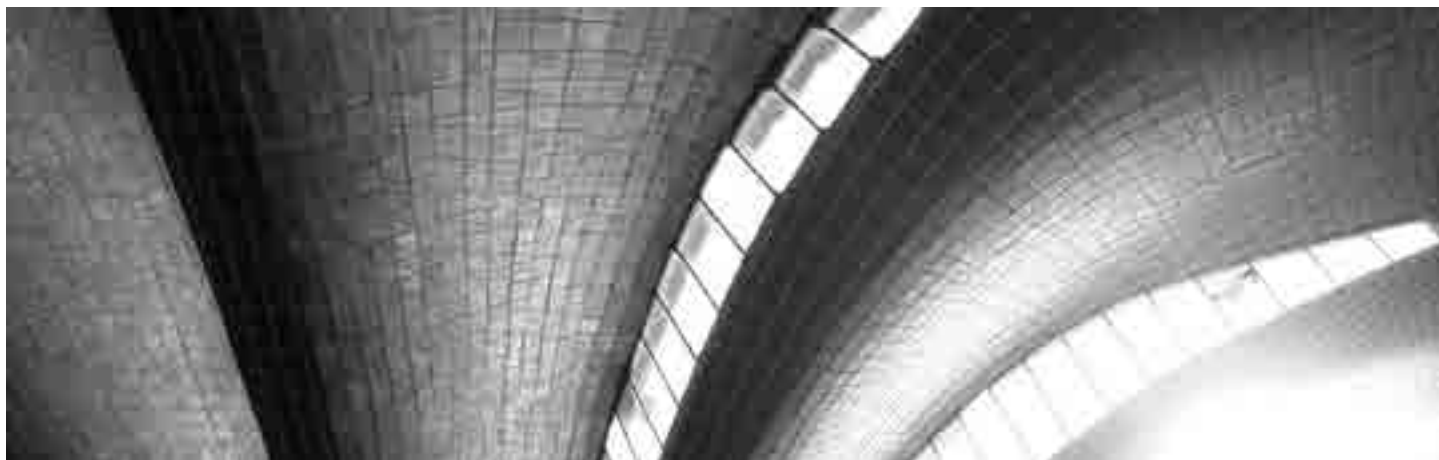


Imagen 36. (p.72 superior)
Gimnasio Don Bosco - Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: Shaun Davis (2014)
Imagen 37. (p.72 Inferior)
Gimnasio Don Bosco - Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: Shaun Davis (2014)
Imagen 38. (Izquierda)
Torre de Agua interior - Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: STUDIO LENHERR (2011)
Imagen 39. (Derecha)
Torre de Agua externa- Eladio Dieste
- Uruguay.

Fuente: www.urbipedia.org (2014)





Imagen 40. (p.74)

Teletón Center - Solano Benitez - Paraguay.

Fuente: Raquel Braga (2014)

Imagen 41. (p.75 Superior)

Teletón Center - Solano Benitez

Fuente: store.onarchitecture.com(2010)

Imagen 42. (p.75 Inferior)

Teletón Center - Solano Benitez - Paraguay.

Fuente: Michal Hrcak (2014)

Imagen 43. (p.76 Izquierda)

Estudio Iturbide.

Fuente: Mauricio Rocha Taller de Arquitectura (2014)

Imagen 44. (p.76 Izquierda)

Estudio Iturbide.

Fuente: Mauricio Rocha Taller de Arquitectura (2014)

Imagen 45.

Edificio de Posgrados de Ciencias Humanas / Rogelio Salmons.

Fuente: Juan Sebastián Silva (2015)

05 OPORTUNIDADES

5.1 CONECTIVIDAD

San Jerónimo es el distrito con un centro productivo de ladrillo más cercano a la zona urbana de Cuzco, es por ello que su capacidad de conexión potencia la oportunidad de venta y compra (comercialización) del producto y que este circule eficazmente mediante los tramos de la carretera Interoceánica. El T1 se encuentra a una distancia de 300 m de la zona de ladrilleras.

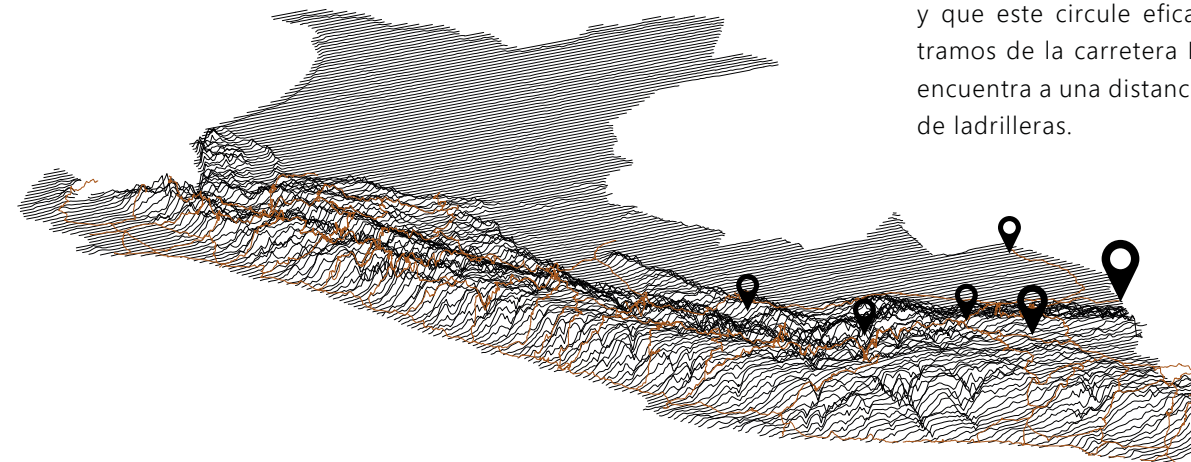


Imagen 46.

Ciudades abastecidas por las ladrilleras de Cuzco y vías de conectividad en Perú.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

5.2 ASOCIATIVIDAD

El 65% de los productores en la ladrillera están asociados, existen dos asociaciones en el distrito: Asociación de Productores Ladrilleros de San Jerónimo (propietarios) y la Asociación San Agustín (arrendatarios).

Sin embargo, no aprovechan competitivamente el sistema de asociación, el cual podría generar ventajas a través de alianzas para fomentar la investigación y el desarrollo, la sostenibilidad de la oferta y el marketing en conjunto. Asimismo, no se han desarrollado planes de mercadeo que permitan orientar las acciones en función a la búsqueda de oportunidades y /o amenazas provenientes del entorno.

La débil promoción de los productos, que determina el beneficio y venta de la actividad ladrillera, se desarrolla de manera individual y se origina en el desconocimiento de herramientas de promoción, la búsqueda del beneficio propio y la falta de liquidez para un mercado más competitivo. Como solución, los

analistas proponen concientizar a los productores respecto a los beneficios de la asociatividad y trabajo en equipo:

Las principales ventajas para las asociaciones son obtener un mayor volumen de producción; desarrollar mejoras en los procesos productivos; economizar el consumo de materias primas y recursos bajo menores precios en la adquisición; disminuir y repartir los costos de servicios comunes; introducirse en un mercado más amplio y de mayor competitividad, formalizar situaciones laborales; acceder a créditos y financiamientos; participar de actividades o programas que permitan mejoras en la promoción, técnica, gestión y comercialización de las unidades de arcilla.; para así finalmente crear una constante unión para el desarrollo de los productores en diversos ámbitos.

Imagen 47. (p.81)

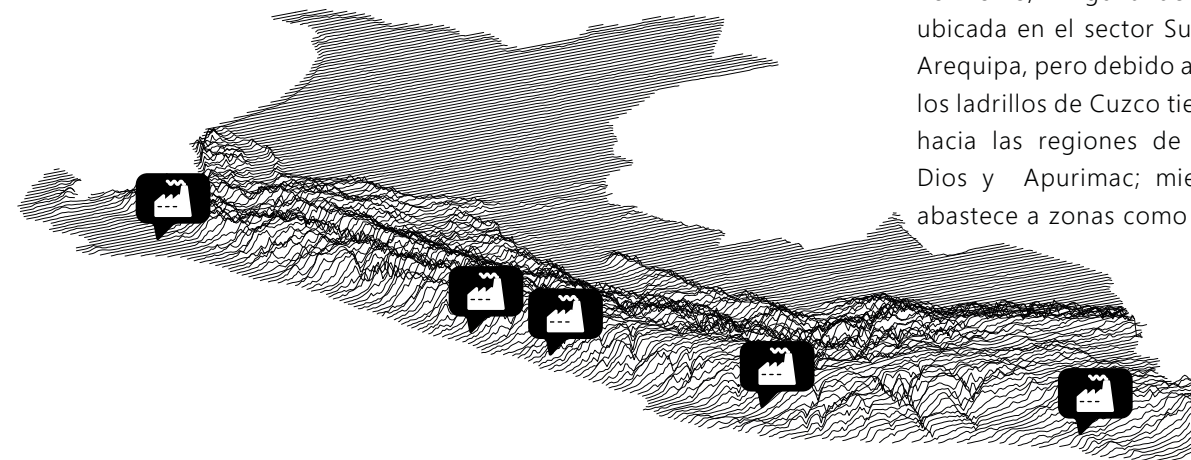
Industrias ladrilleras en Perú.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

5.3 COMPETITIVIDAD

Las principales industrias ladrilleras (Rex, Pirámide, Lark, Diamante) se localizan en la costa de Perú, pero no representan una competencia actualmente para San Jerónimo:

Asimismo, ninguna de estas industrias está ubicada en el sector Sur, excepto por una en Arequipa, pero debido a las conexiones viales, los ladrillos de Cuzco tienen un mayor alcance hacia las regiones de Ayacucho, Madre de Dios y Apurímac; mientras dicha industria abastece a zonas como Tacna, Moquegua.



93% de empresas compran en SJ porque es necesario, los ladrillos son mejores que los de Piñipampa (ubicada al Este) y no existe otra oferta. Confirman estar dispuestos a pagar más si la calidad de los productos de SJ mejora

Cristal Gordillo Duque / 81

5.4 INICIATIVAS

Las problemáticas que las ladrilleras han originado han sido punto de interés de diversas entidades:

PRAL (Programa regional de Aire limpio) es un programa de COSUDE, ejecutado por Swiscontact, CONAM y Calandria; viene trabajando desde enero del 2004 en la descontaminación del aire de tres ciudades del Perú (Arequipa, Cuzco y Trujillo), para así mitigar los efectos de la contaminación en la salud de la población; en el caso de las ladrilleras han elaborado una Guía de buenas prácticas.

Asimismo, EELA (Eficiencia energética en ladrilleras Artesanales) es un programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), ejecutado en seis países de América Latina; tiene como objetivo contribuir a mitigar el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, DIREPRO (Dirección regional de producción de Cuzco) trabaja en hornos ecológicos que puedan implementarse en las ladrilleras y que la producción pueda seguir desarrollándose bajo estándares que no perjudiquen la salud pero que permitan que la actividades continúen.

Finalmente, El gobierno regional de Cuzco ha trabajado junto con estas entidades con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad, desde un ámbito social, educativo y de servicios.

En conclusión, estas entidades han trabajado conjuntamente para solucionar problemas ambientales, de técnicas, de calidad, de eficiencia energética, y de progreso en la actividad ladrillera; sin embargo, la ausencia de espacios para el desarrollo de muchas ellas ha limitado las posibilidades de realizar un proyecto conjunto que cambie radicalmente la situación de las ladrilleras ubicadas Cuzco.

Imagen 48. (p.83 Sup. Izquierda)

Gobierno Regional de Cusco

Fuente: rpp.pe (2014)

Imagen 49. (p.83 Sup. Derecha)

Cooperación Suiza en Perú

Fuente: elclarin.pe (2014)

Imagen 50. (p.83 Inf. Izquierda)

PRAL - Programa de Aire Limpio

Fuente: www.siar.regioncusco.gob (2014)

Imagen 51. (p.83 Inf. Derecha)

EELA - Eficiencia Energética en Ladrilleras

Fuente: www.redladrilleras.net (2015)



06 INTENCIONES

6.1 INTENCIONES

OBJETIVO. Proponer una solución que permita potenciar la materia (productos de arcilla) y optimizar la actividad ladrillera, así como su relación con la población, de manera material (canteras - zona urbana) y no materializada (comercialización e impacto ambiental).

¿CÓMO? Inicialmente se realizó un análisis de las ladrilleras a nivel nacional, mediante este se definió que el sector con mayor producción de unidades de arcilla de forma artesanal era la región de Cuzco.

Tras ello se realizó un análisis de cuáles fueron los motivos que impulsaron la duplicación de productores ladrilleros entre los últimos cinco años en el lugar y cuál ha sido el impacto de este crecimiento en la ciudad.

El resultado fue la corroboración de las problemáticas que genera la actividad ladrillera, tras ello, se inició un análisis de cuál era el lugar con mayor impacto en la población y con mayor índice de producción

simultáneamente, pues ambas condiciones están asociadas.

Sucesivamente se definió que la localidad productiva de San Jerónimo era aquella que se ubicaba en la cantera con mayor volumen de la ciudad, con mayor cantidad de hornos y unidades productivas, con mayor impacto en la población debido a su ubicación urbana y mayor concentración de ladrilleras con altas emisiones contaminantes.

Posteriormente, se realizó un análisis de las condiciones o situaciones de las ladrilleras de San Jerónimo.

Finalmente se obtuvo información de las iniciativas internas y externas realizadas en las ladrilleras, a manera de oportunidades. Para ello fue necesario realizar entrevistas a productores, representantes de EELA, PRAL, del gobierno regional de Cuzco y pobladores en contacto con la actividad ladrillera.

07

H T E I S P I Ó S

7.1 HIPÓTESIS

A partir de las problemáticas de incesante contaminación, producto de calidad promedio y relación conflictiva con la población es posible entender que las soluciones de las iniciativas antes propuestas no terminan de otorgar las herramientas necesarias para que las situaciones de las ladrilleras se potencien, por ahora amortiguan los efectos negativos, pero no ofrecen situaciones que permitan impulsar el ciclo productivo actual de los centros ladrilleros.

Mediante el proyecto se buscará crear un nexo entre los pobladores (consumidores) y los productores. Este medio garantizaría y controlaría las mejoras en los procesos productivos y el impacto que estos generan a manera de umbral, con el fin de integrar dos contextos e intereses.

El PFC funcionaría como vínculo que potencia una realidad para beneficio de los involucrados.

08 EL LUGAR

8.1 “LAS LADRILLERAS” – SAN JERÓNIMO

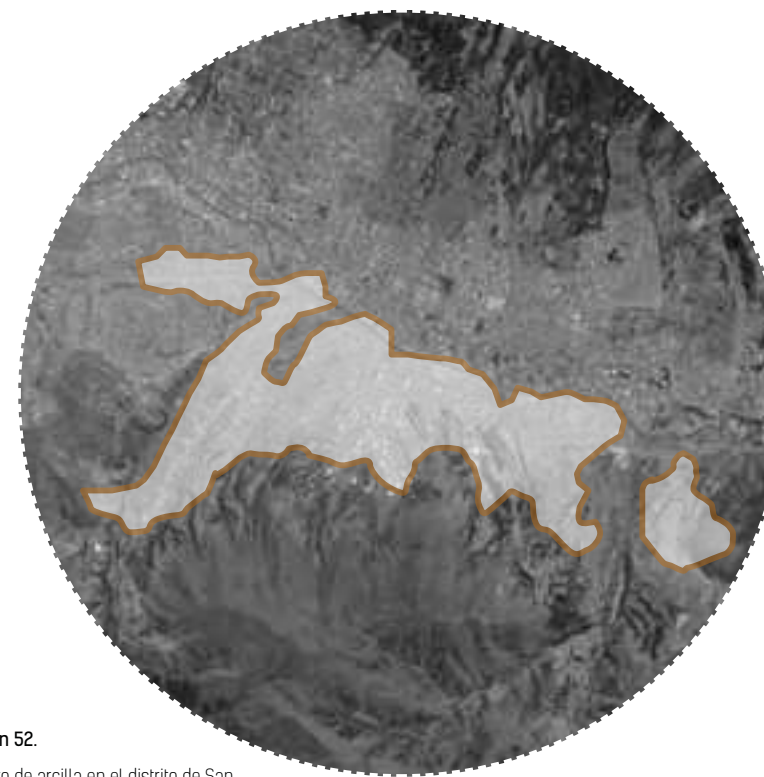


Imagen 52.

Depósito de arcilla en el distrito de San Jerónimo – Cuzco.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

El distrito de San Jerónimo se ubica a 11 Km. de la capital de la provincia de Cuzco, en el borde oeste de la cordillera oriental de los Andes.

Las ladrilleras se concentran en el este de la ciudad debido a la presencia de abundante canteras de arcilla utilizada como materia prima principal.

En el sector se encuentran aproximadamente 224 centros productivos ubicados sobre las canteras y en contacto con las urbanización “Los Trigales” y la planta de Petro Perú.

El tramo 1 de la Carretera Interoceánica se encuentra a 300 m aproximadamente y en el otro extremo se ubica el cerro Sucso Auccaylle.

Los límites de vías asfaltadas se encuentran en el inicio de la cantera, desde donde convergen 5 vías afirmadas que funcionan como medio de tránsito de los camiones que recogen y dejan material.



Imagen 53.

Panorámica de sitio de feria de las
ladrillera Sucso Auccaylle.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)





Imagen 54. (p.92 superior)

Panorámica de Tramo uno de carretera interoceánica .

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 55. (p.92 inferior)

Panorámica desde el puente que cruza el Río Huatanay.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 56. (Pg. 93 superior)

Panorámica desde último tramo asfaltado antes de acceder a cantera.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 57. (p.93 inferior)

Panorámica desde cerro Sucso Auccaylle hacia las ladrilleras.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 58. (p.94 Superior)

Panorámica desde cerro Sucso Auccaylle hacia las ladrilleras.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 59. (p.94 Inferior)

Panorámica de sitio de feria de las ladrillera Sucso Auccaylle.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 60.

Sitio de feria de las ladrillera Sucso Auccaylle.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 61.

224 unidades productivas en la zona de cantera "Las tadrilleras"

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

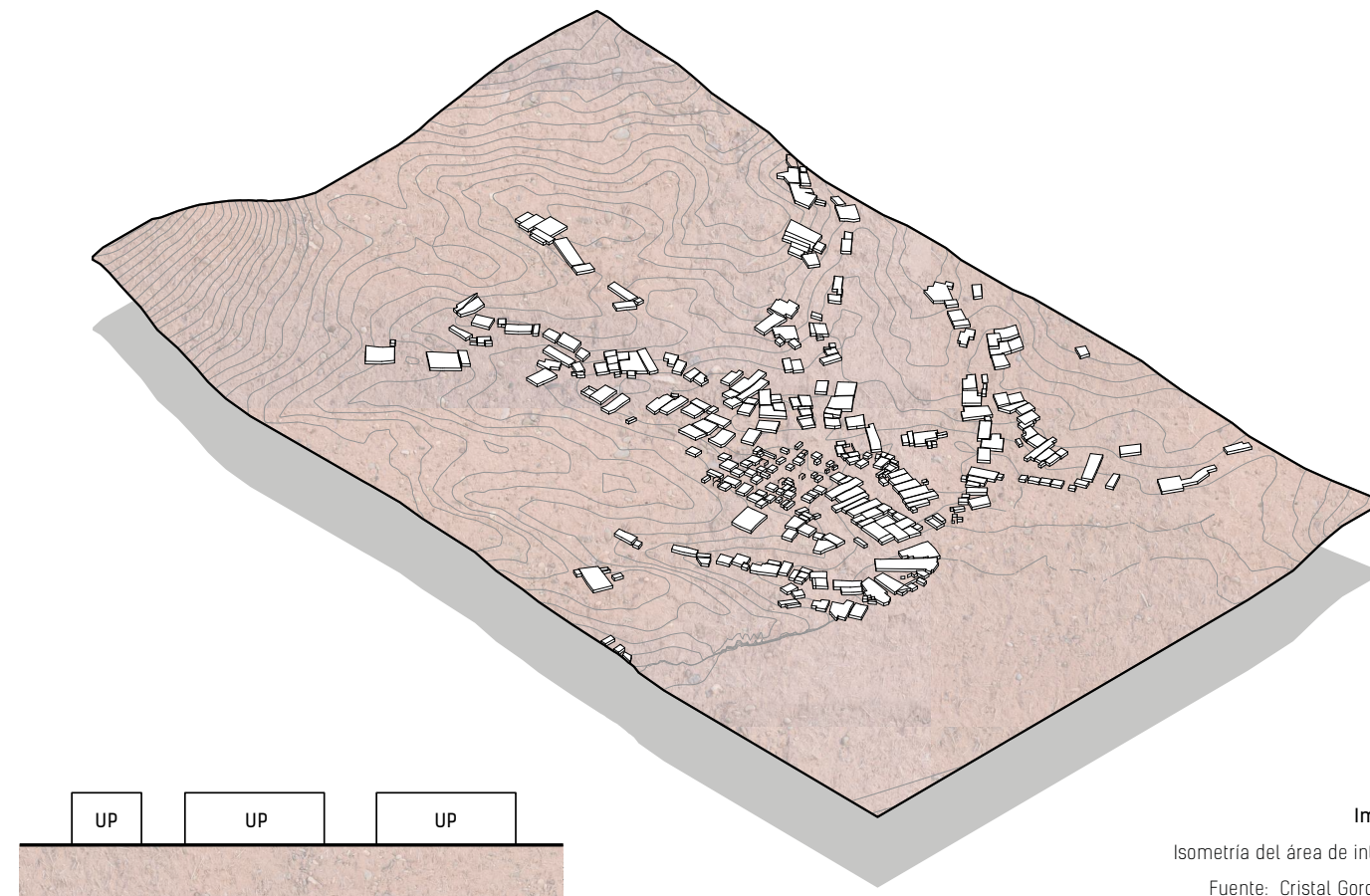


Imagen 62.

Isometría del área de intervención

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

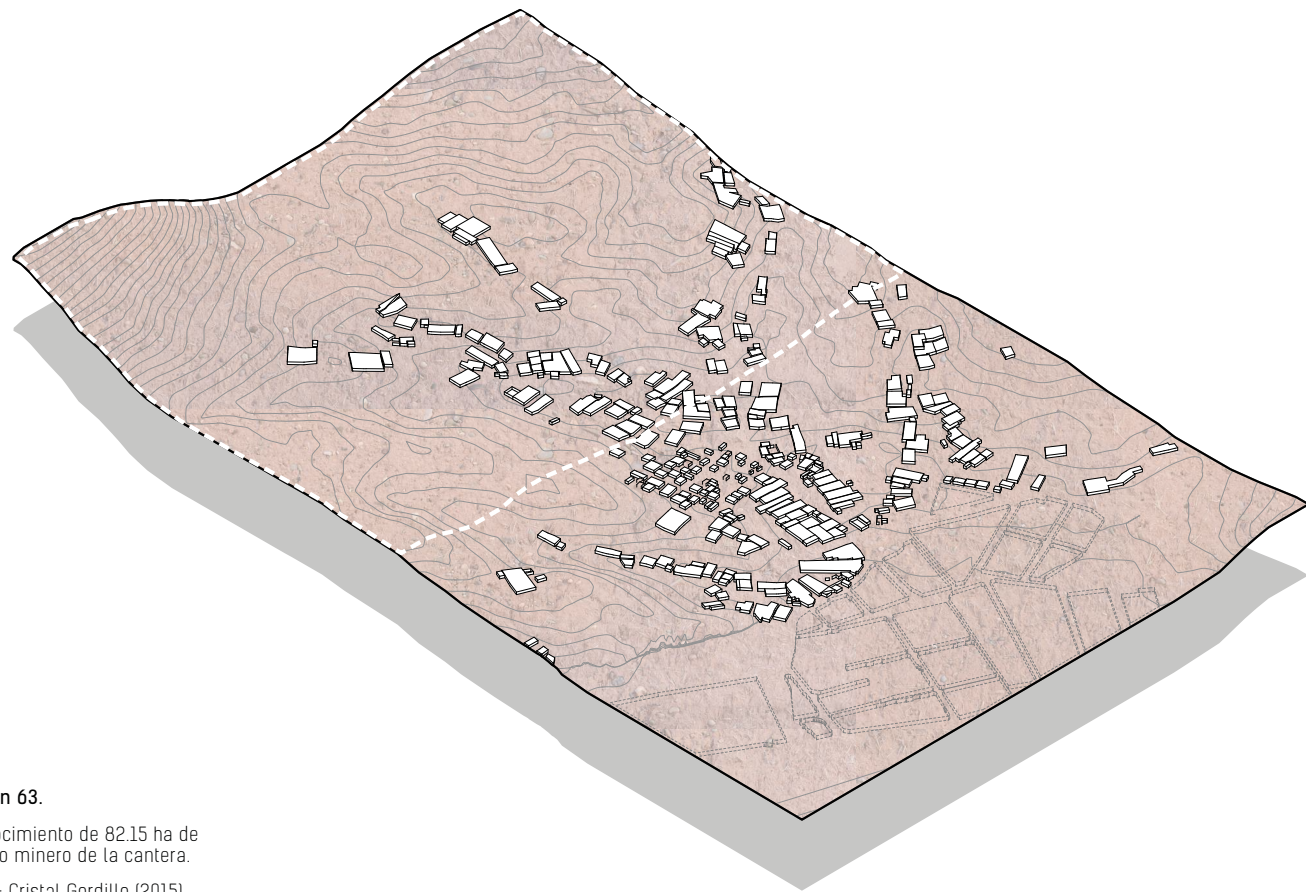


Imagen 63.

Reconocimiento de 82.15 ha de derecho minero de la cantera.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

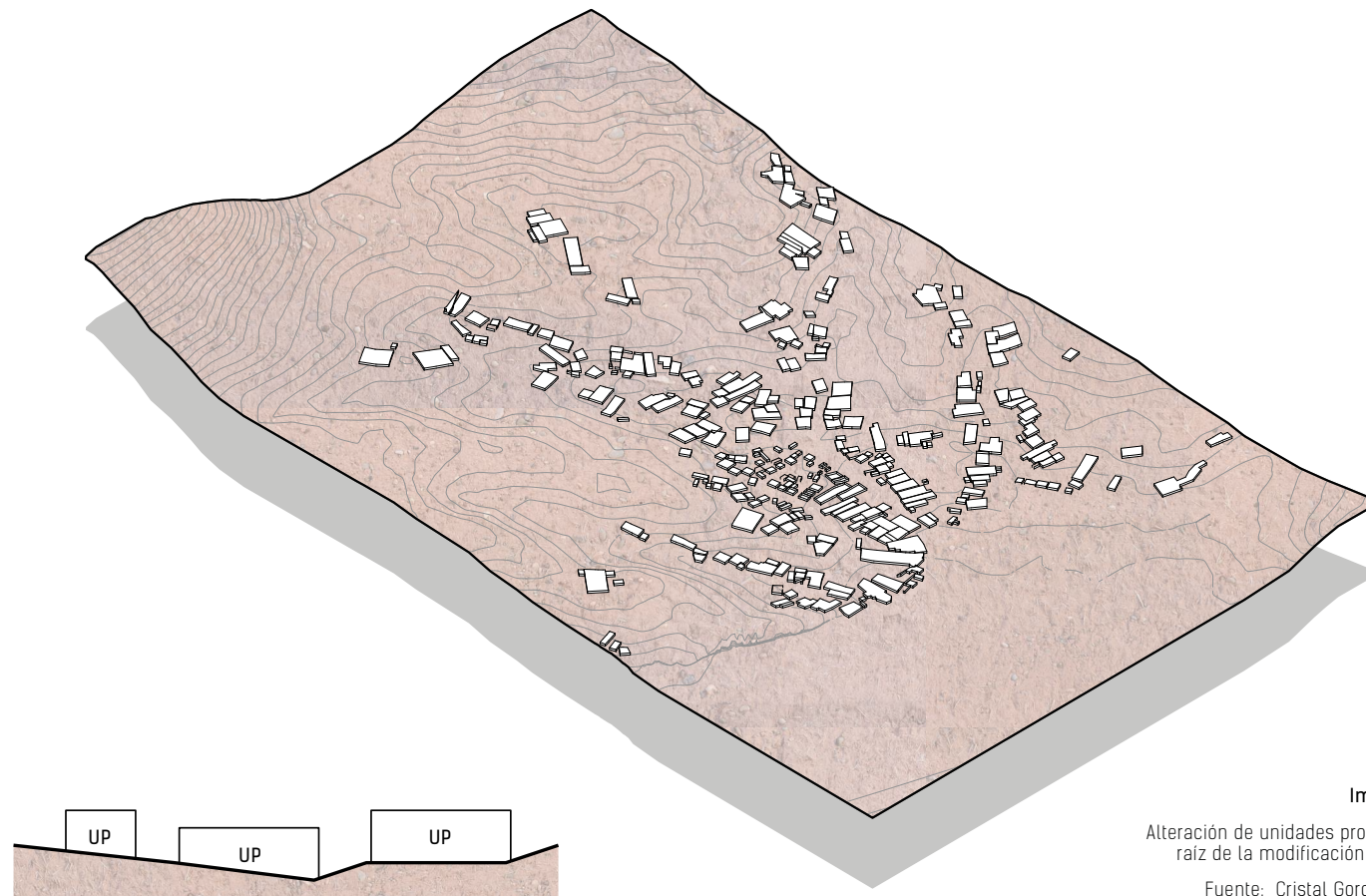


Imagen 64.

Alteración de unidades productivas a raíz de la modificación del suelo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Parque ladrillero: Se trata de un predio que presenta las condiciones adecuadas para la fabricación sustentable de ladrillos y otros productos de cerámica roja.

Cantera habilitada: Se define como el área destinada únicamente a la extracción de materia prima.

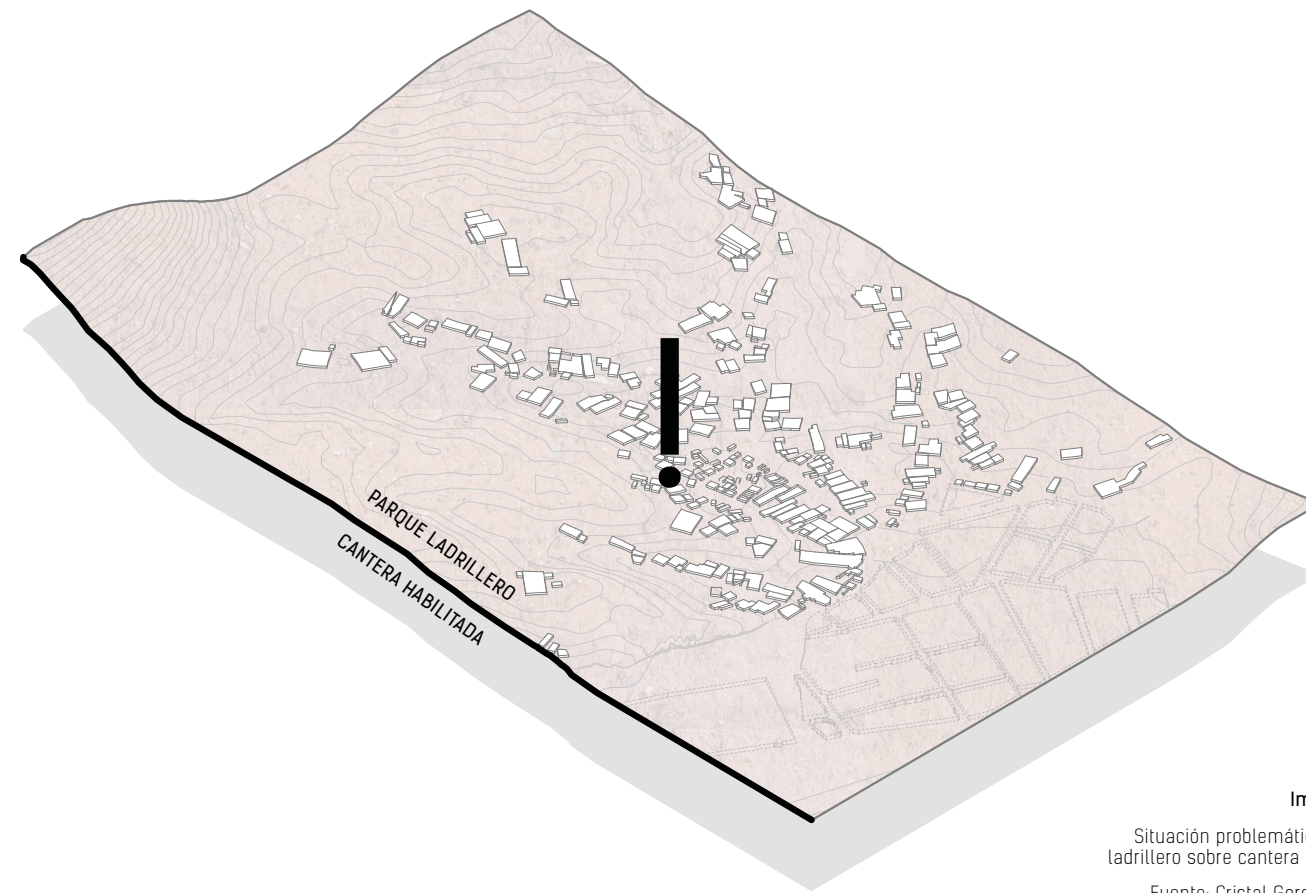
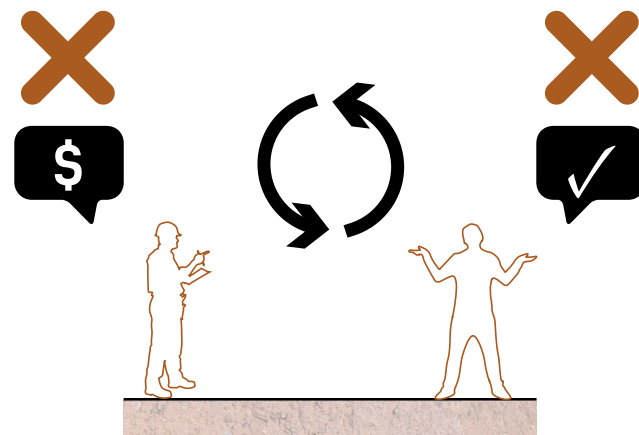


Imagen 65.

Situación problemática: Parque ladrillero sobre cantera habilitada.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



La situación física de la cantera es producto de la situación comercial entre los productores y compradores: ambos intercambian un producto con expectativas económicas y de calidad, respectivamente, que no se cumplen y son parte de un ciclo que se repite constatemente sin beneficios.

Entonces ¿Cómo potenciar las ladrilleras artesanales de San Jerónimo - Cuzco?

09

APROXIMACIÓN PROYECTUAL

9.1 ESTRATEGIAS PROYECTUALES

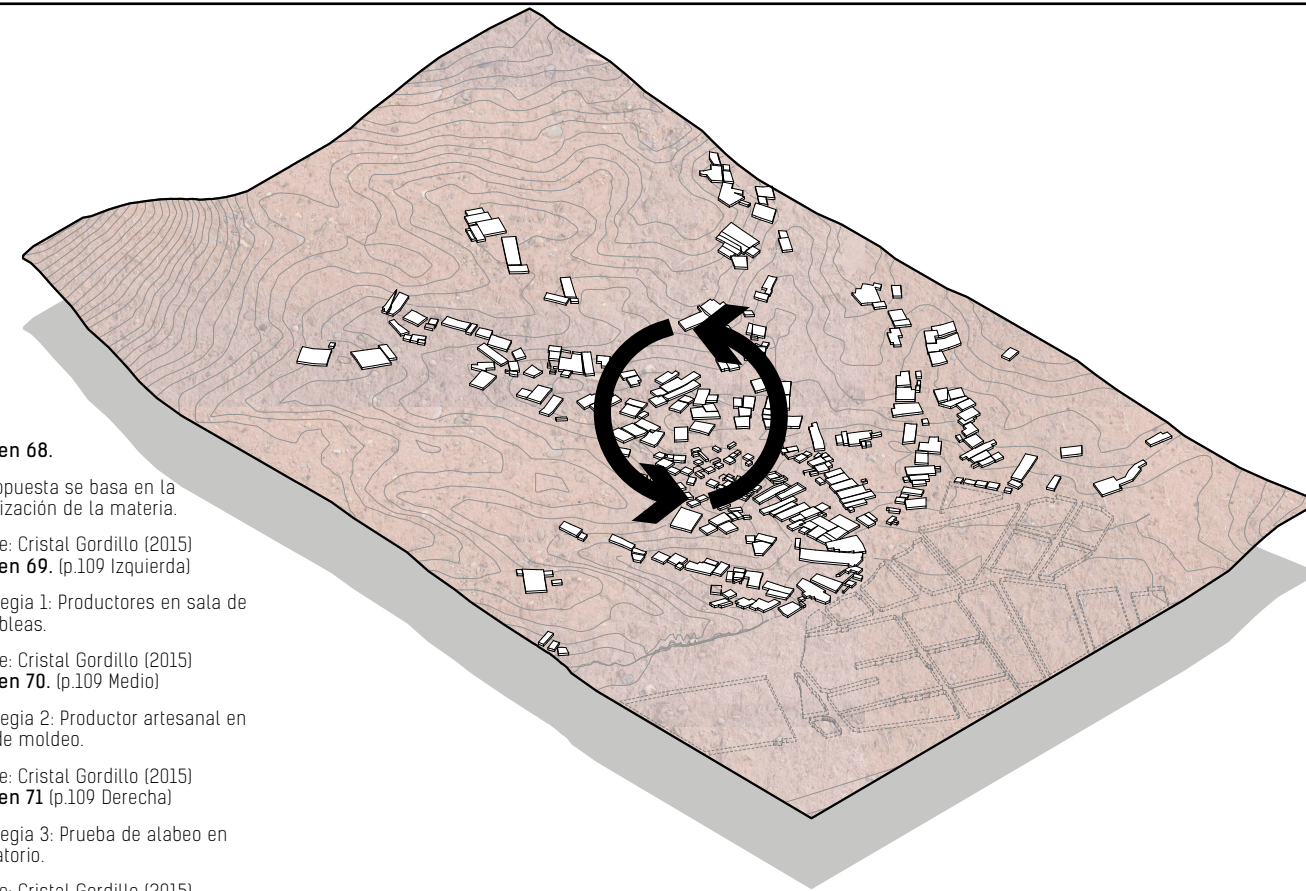


Imagen 68.

La propuesta se basa en la organización de la materia.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)
Imagen 69. (p.109 Izquierda)

Estrategia 1: Productores en sala de asambleas.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)
Imagen 70. (p.109 Medio)

Estrategia 2: Productor artesanal en fase de moldeo.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)
Imagen 71 (p.109 Derecha)

Estrategia 3: Prueba de alabeo en laboratorio.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Esta tesis propone organizar la materia en sus diferentes escalas:

En aquella que contempla el territorio, la unidad productiva y el producto finalmente.



PRODUCTORES
(ESC. TERRITORIAL)

1



CADENA LABOR
(ESC. UNIDAD PRODUCTIVA)

2



CONTROL/
EXPERIMENTACIÓN/
INNOVACIÓN
(ESC. PRODUCTO)

3

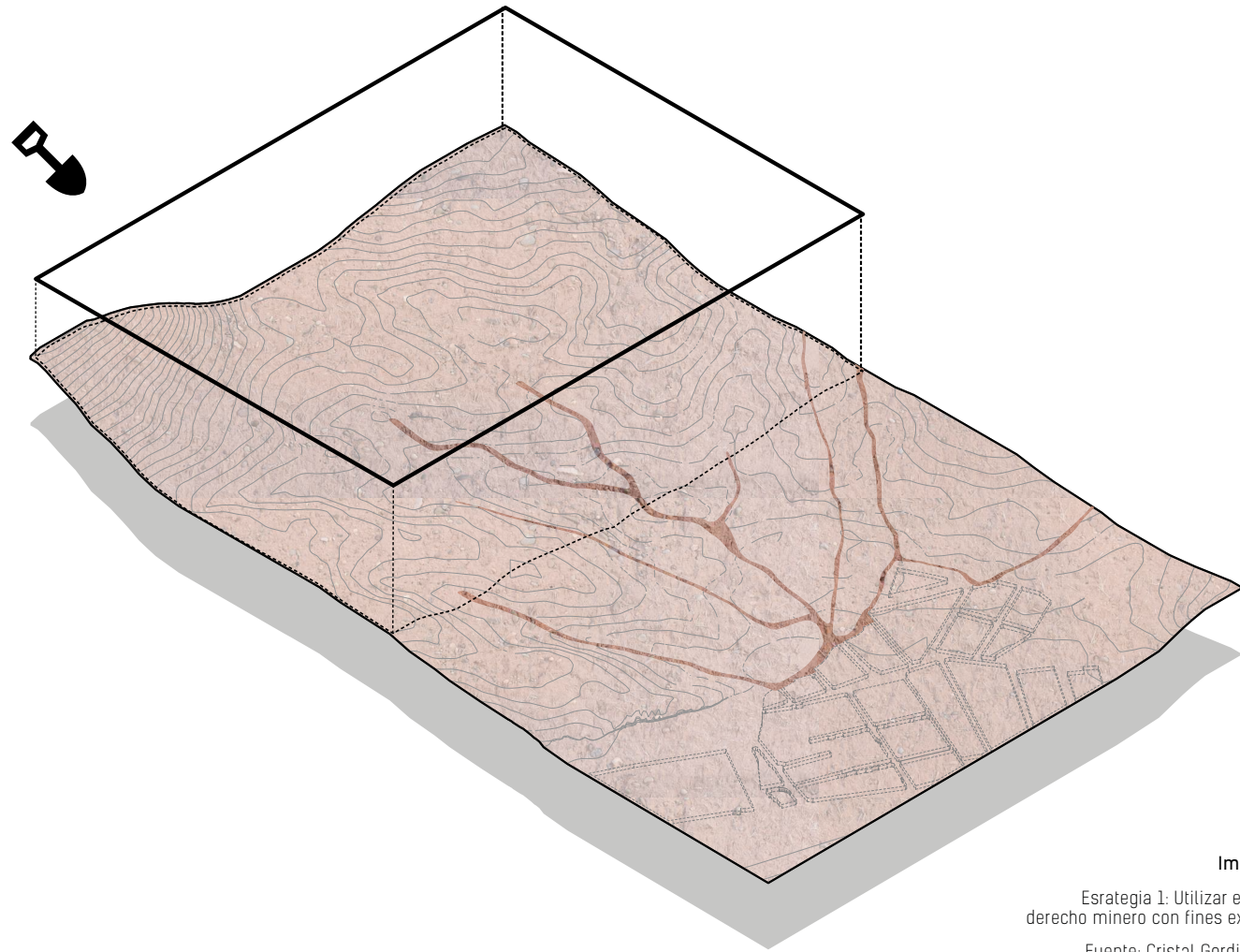


Imagen 72.

Estrategia 1: Utilizar el área de derecho minero con fines extractivos

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

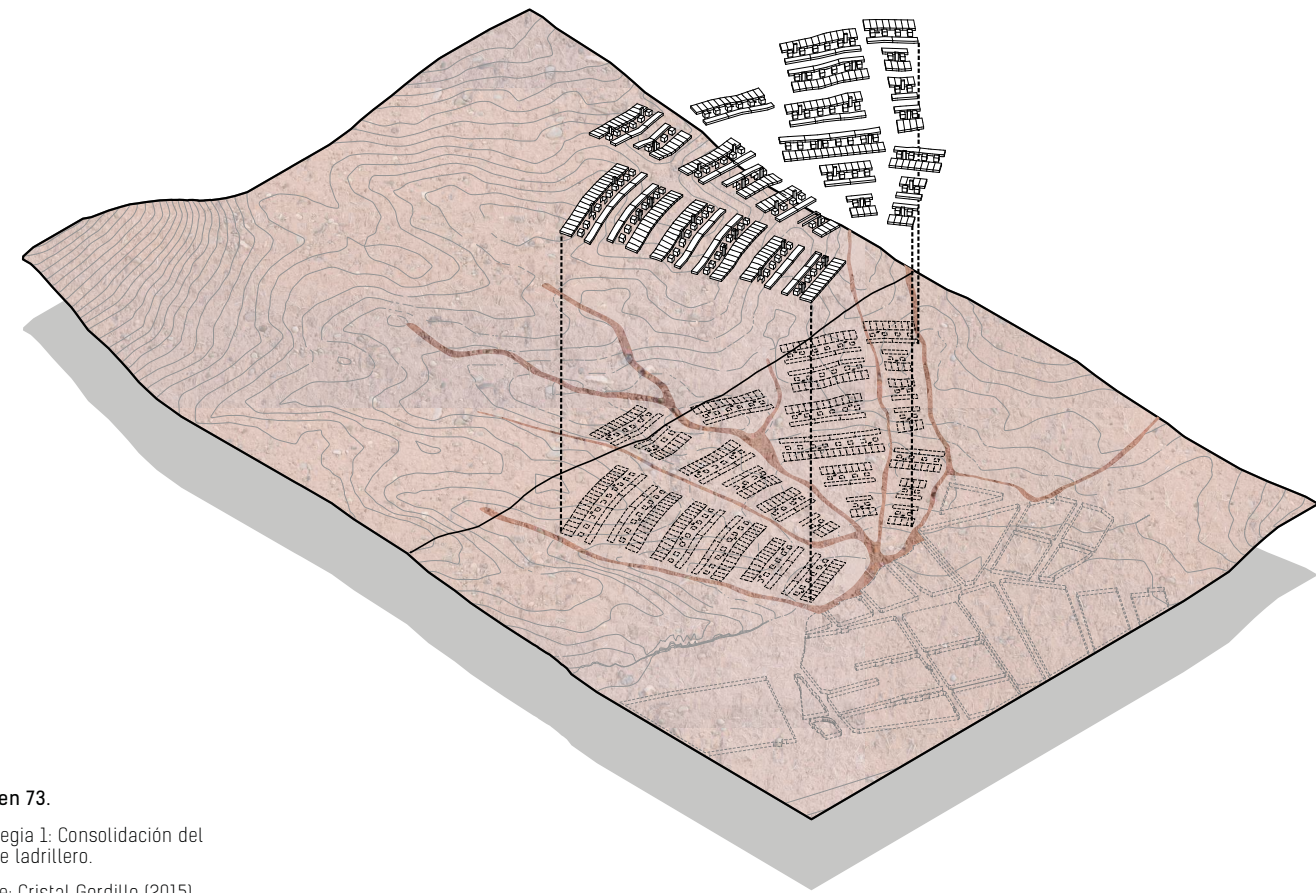


Imagen 73.

Estrategia 1: Consolidación del parque ladrillero.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

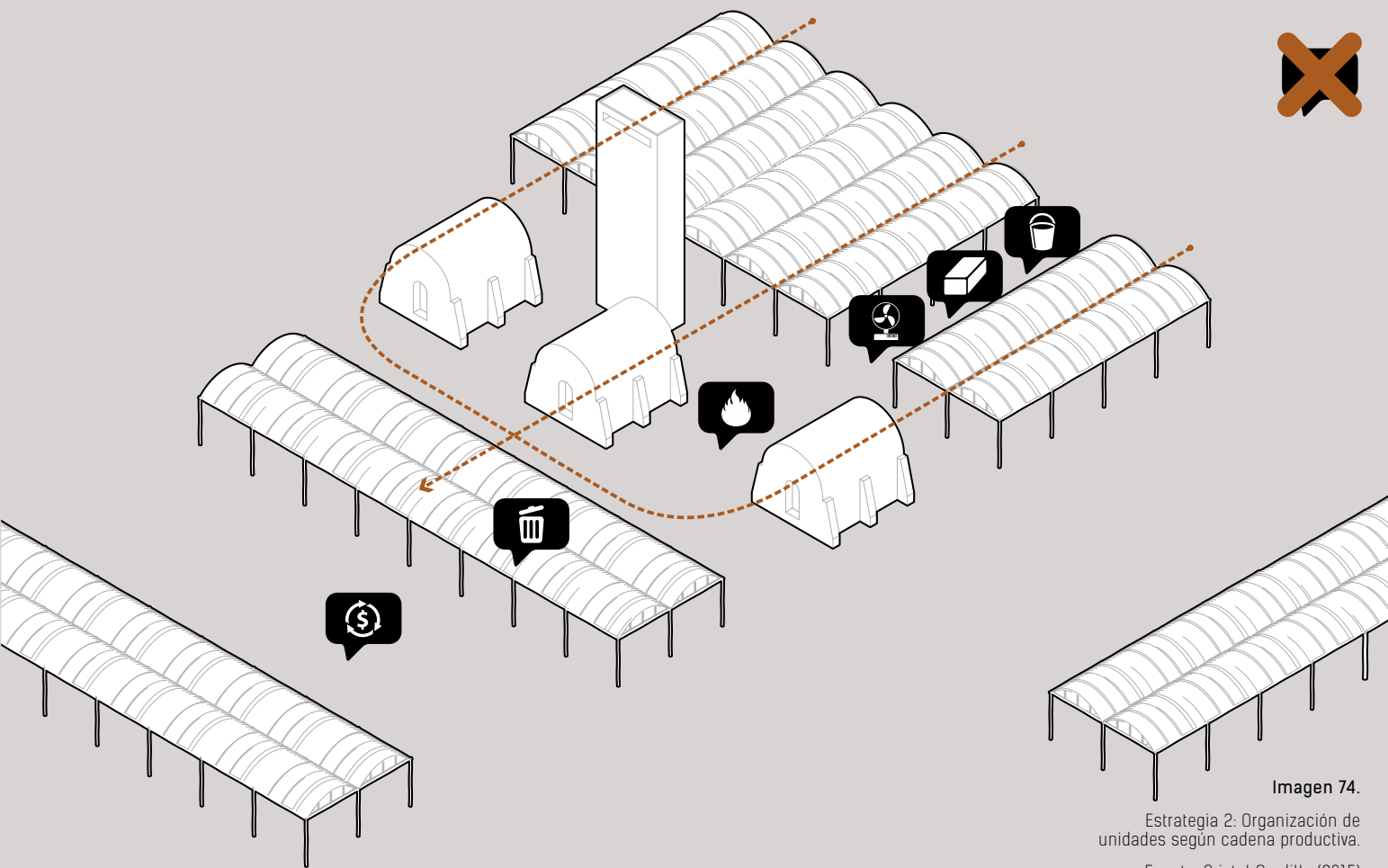


Imagen 74.

Estrategia 2: Organización de unidades según cadena productiva.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 75.

Estrategia 2: Atmósfera de la organización de unidades.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Partículas en
suspensión

SO₂

NO₂

Compuestos
orgánicos



Abundantes
partículas en
suspensión

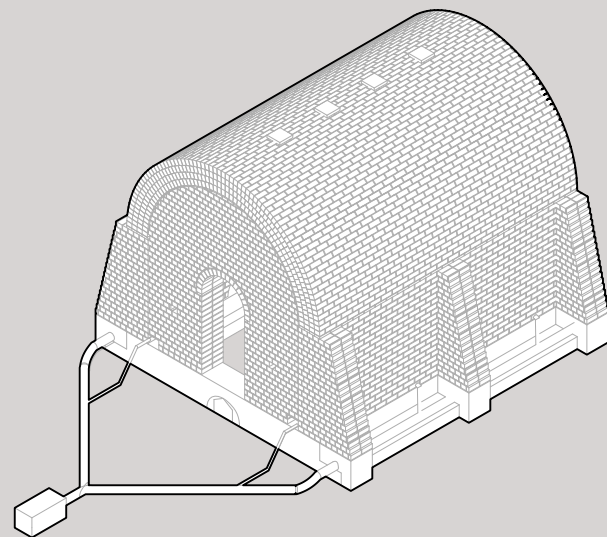


Imagen 76.

Estrategia 2: Propuesta a elemento
de mayor nivel de contaminación.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

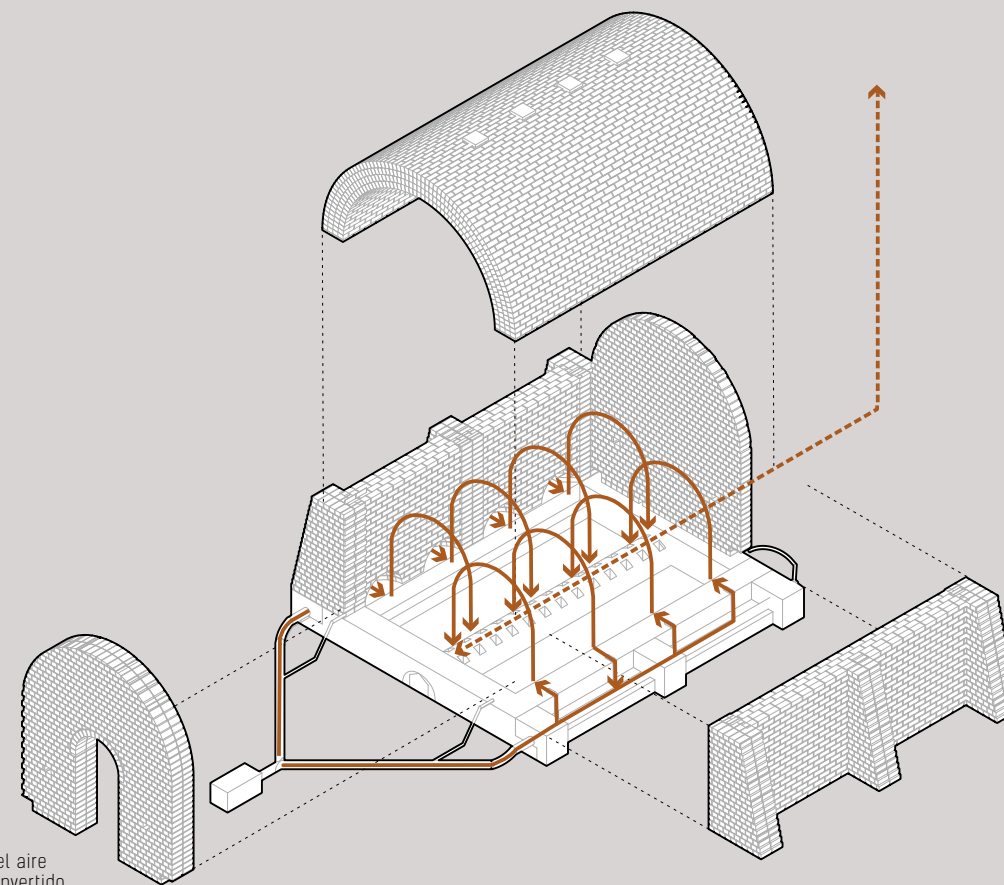


Imagen 77.

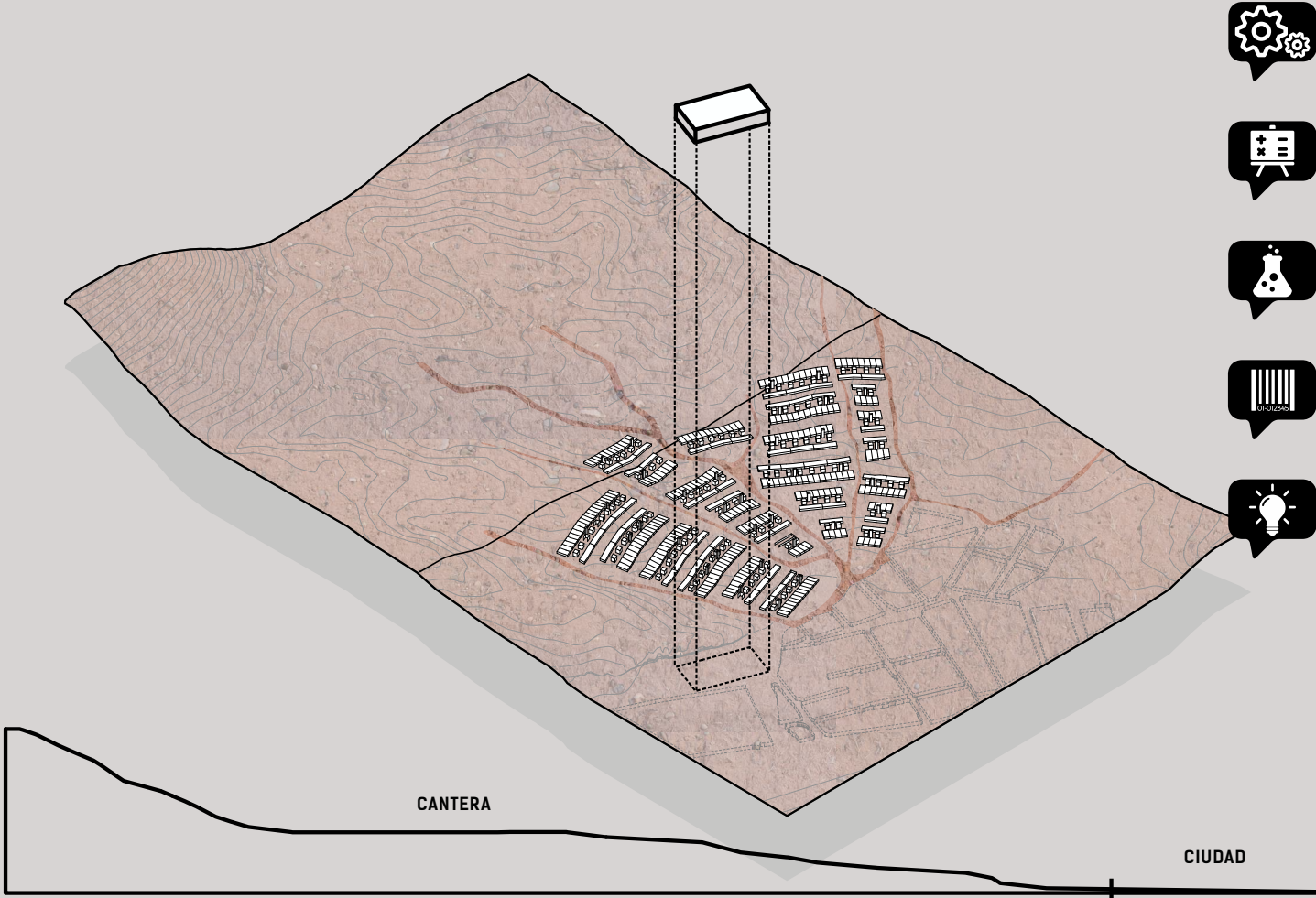
Estrategia 2: Recorrido del aire
dentro del horno de tiro invertido.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

La última estrategia busca generar un espacio donde se optimicen los procesos productivos a manera de planta piloto para luego replicarlos en las unidades de la cantera y donde se controle el producto final mediante la certificación. Ya que esta reorganización solo es posible si los productores obtienen un beneficio de la inversión que ejecutan.

El Centro de optimización del ladrillo artesanal funcionaría como filtro entre la cantera y la población, en él se buscarían los mejores resultados de la transformación de la materia antes de que esta forme parte de la ciudad.

Imagen 78. (p. 117)
Estrategia 3: Centro de Optimización de Ladrillo Artesanal.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)



9.2 PROGRAMA ESPACIALIZADO

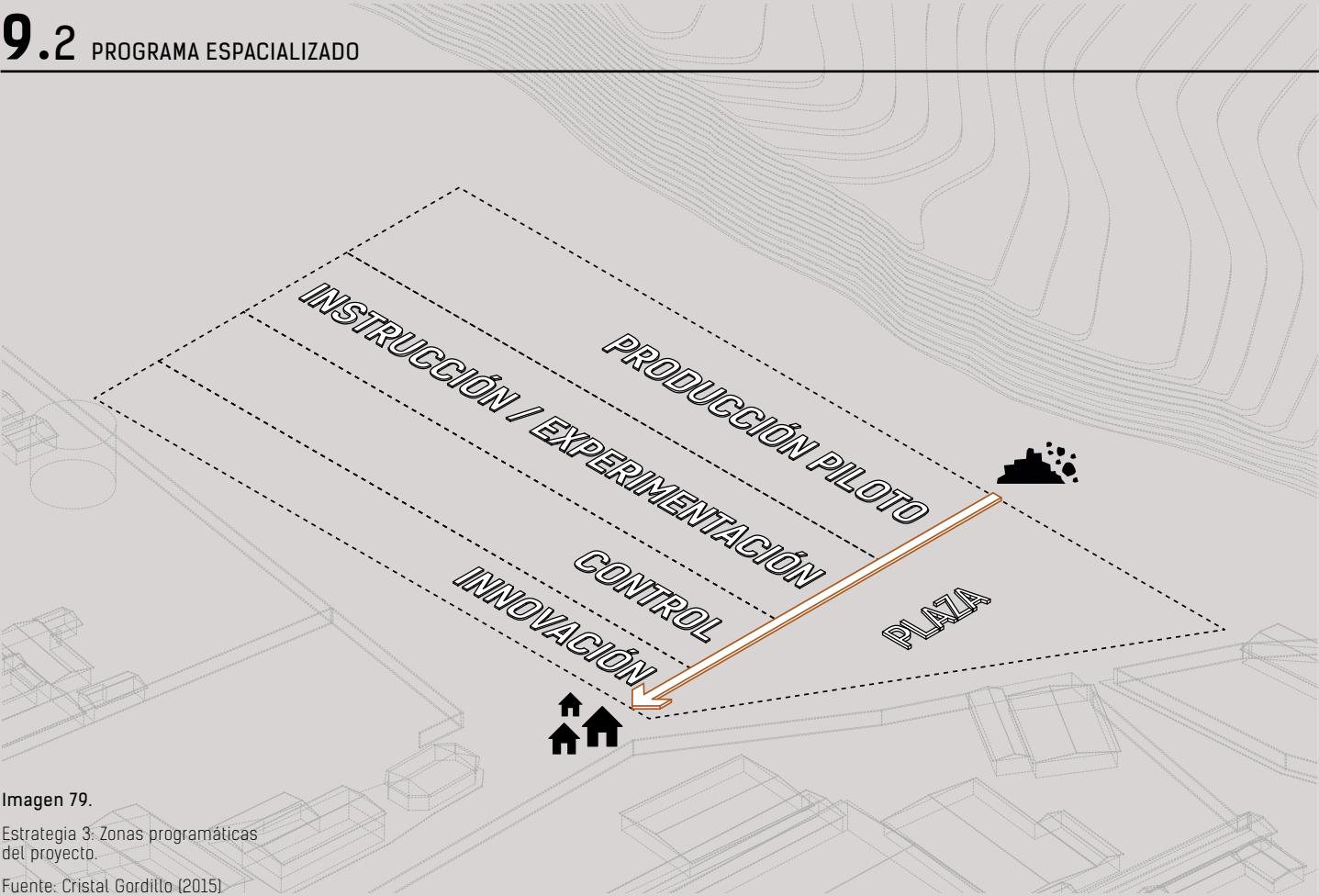


Imagen 79.
Estrategia 3: Zonas programáticas del proyecto.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)

ESPACIO PRODUCCIÓN PILOTO

Vestíbulo	1	15 m²
Armarios	1	15 m²
S.S.H.H M	1	15 m²
S.S.H.H H	1	15 m²
Vestidores/Duchas	1	22.5m²
Depósito	1	7.5 m²
Recepción de material	2	15 m²
Depósito de materia	2	30 m²
Zona de molinos	2	30 m²
Mezcla	2	30 m²
Moldeo artesanal	2	30 m²
Semimecanizado	2	30 m²
Secado	2	90 m²
Horno	2	30 m²
Empaque	1	30 m²
Corredor instructivo	1	160 m²

SALA DE ASAMBLEAS

Espacio de encuentro	1	160 m²
Sala de asambleas	1	22.5m²
Cabina/Sala	1	60 m²
Depósito	1	22 m²
S.S.H.H M	1	22.5m²
S.S.H.H H	1	22.5m²

ESPACIO INSTRUCCIÓN

Control salida/entrada	2	15 m²
Descarga y Carga	2	37.5 m²
Instrucción Techos	2	30 m²
Instrucción Muros	4	30 m²
Instrucción Pisos	2	30 m²
Instrucción Innovación	1	30 m²
Patio de Maniobras	6	30 m²

ADMINISTRACIÓN

Previo	1	15 m²
Recepción de muestras	1	30 m²
Venta	1	30 m²
Secretaría	1	15 m²
Oficina de director	1	30 m²
Sala de reuniones	1	45 m²
Archivo y fotocopia	1	15 m²
Sala material instructivo	1	45 m²
Comedor	1	45 m²
S.S.H.H M	1	7.5 m²
S.S.H.H H	1	7.5 m²
Cuarto de máquinas	1	15 m²
Estación de monitoreo	1	15 m²

ESPACIO CONTROL / CERTIFICACIÓN

Previo	1	30 m²
Guardarropa H	1	7.5 m²
Guardarropa M	1	7.5 m²
S.S.H.H M	1	15 m²
S.S.H.H H	1	15 m²
Laboratorio	3	60 m²
Archivo muestra	10	15 m²
Patio experimentación	1	190 m²
Depósito herramientas	4	15 m²
Archivo interno	3	15 m²
Plataforma nivel	1	15 m²
Cabina de control	1	15 m²
Taller de reparación	1	15 m²
Depósito móvil	3	35 m²
Recepción de materia	3	15 m²
Puente grúa	1	
Zona de construcción	1	50 m²

PARQUE LADRILLERO

Acopio / Empaquetado	1	-- m²
Quema / Horno	1	-- m²
Secado	1	-- m²
Moldeo	1	-- m²
Mezcla	1	-- m²
Limpieza de materia	1	-- m²
Depósito de herramientas	1	-- m²
Depósito de agua	1	-- m²
Depósito de combustible	1	-- m²
Depósito de materia	1	-- m²
Guardiania	1	-- m²

9.3 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



Imagen 80. (p. 120 Sup. Izquierdo)

Interior de la Iglesia de la compañía de Jesús.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 81. (p.120 Sup. medio)

Fotografía oblicua de Cuzco.

Fuente: www.skyscrapercity.com (2009)

Imagen 82. (p.120 Sup. Derecho)

Hangar en San Jerónimo - Cuzco.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 83. (p.120 Inferior)

Techo de la Catedral de Cuzco.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 84. (p. 122)

Paquete de elementos constructivos del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Ya que el proyecto busca potenciar el ladrillo y emplear sistemas domésticos a una escala de industria los componentes constructivos se determinan a partir de la idea de maximizar el uso de los insumos que puede proporcionar el parque ladrillero, de los sistemas de la zona y de los referentes de la ciudad Cuzqueña.

Un módulo de 4x4 se obtiene de las dimensiones domésticas de la zona.

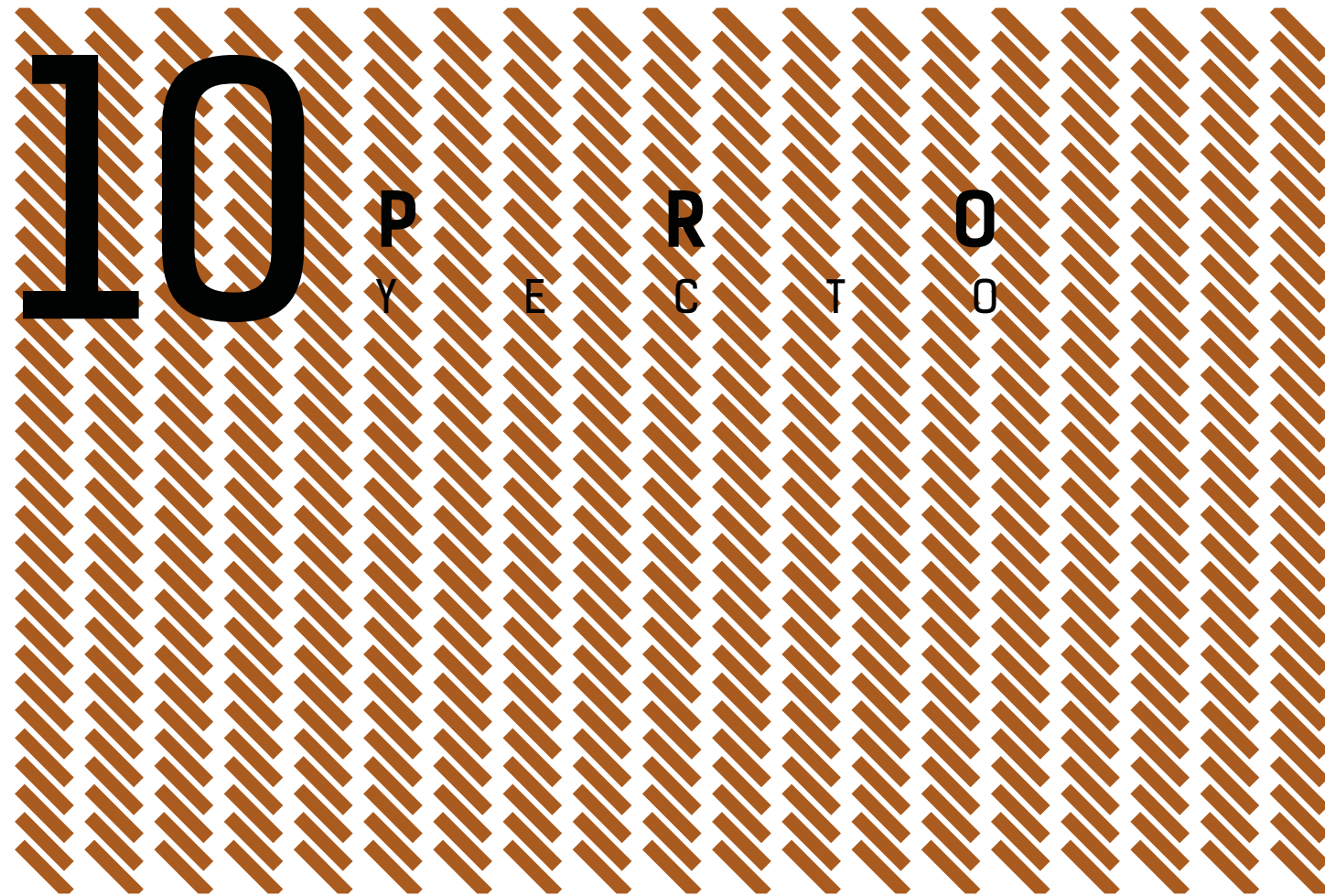
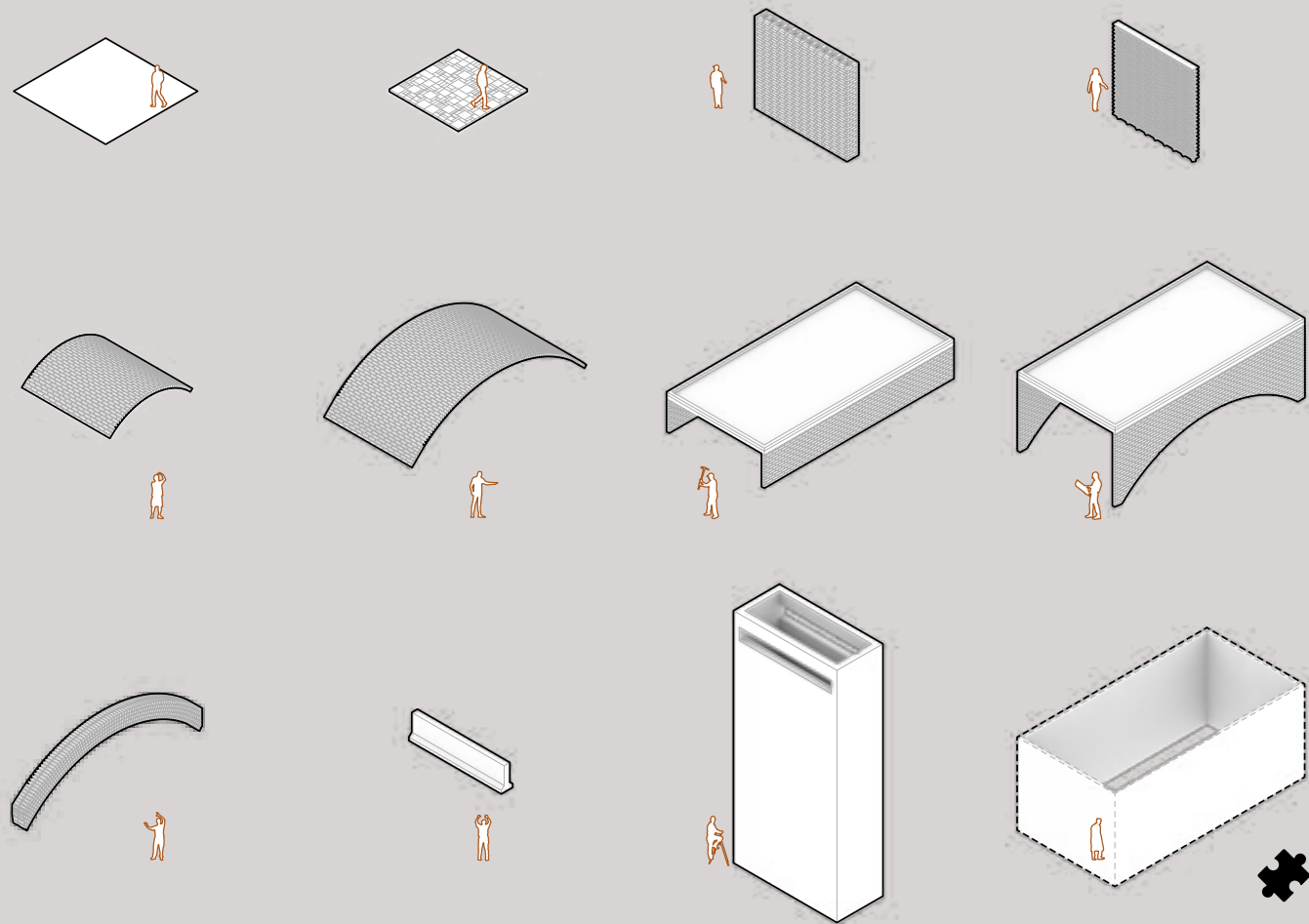
El piso es un mosaico conformado por el 10% de ladrillos fallados en la cantera durante el proceso de quema.

Los muros son de tipo portante y de cerramiento como se emplean en el lugar.

Las bóvedas como cubierta replican el funcionamiento de la teja con las lluvias pero en una gran escala

Y sus cargas son transmitidas a los soprtres como arcos y vigas, estos últimos son los unicos elementos en concreto debido a que Cusco se ubica en zona sísmica #2.

Además de los vacíos y llenos muy característicos de la ciudad.



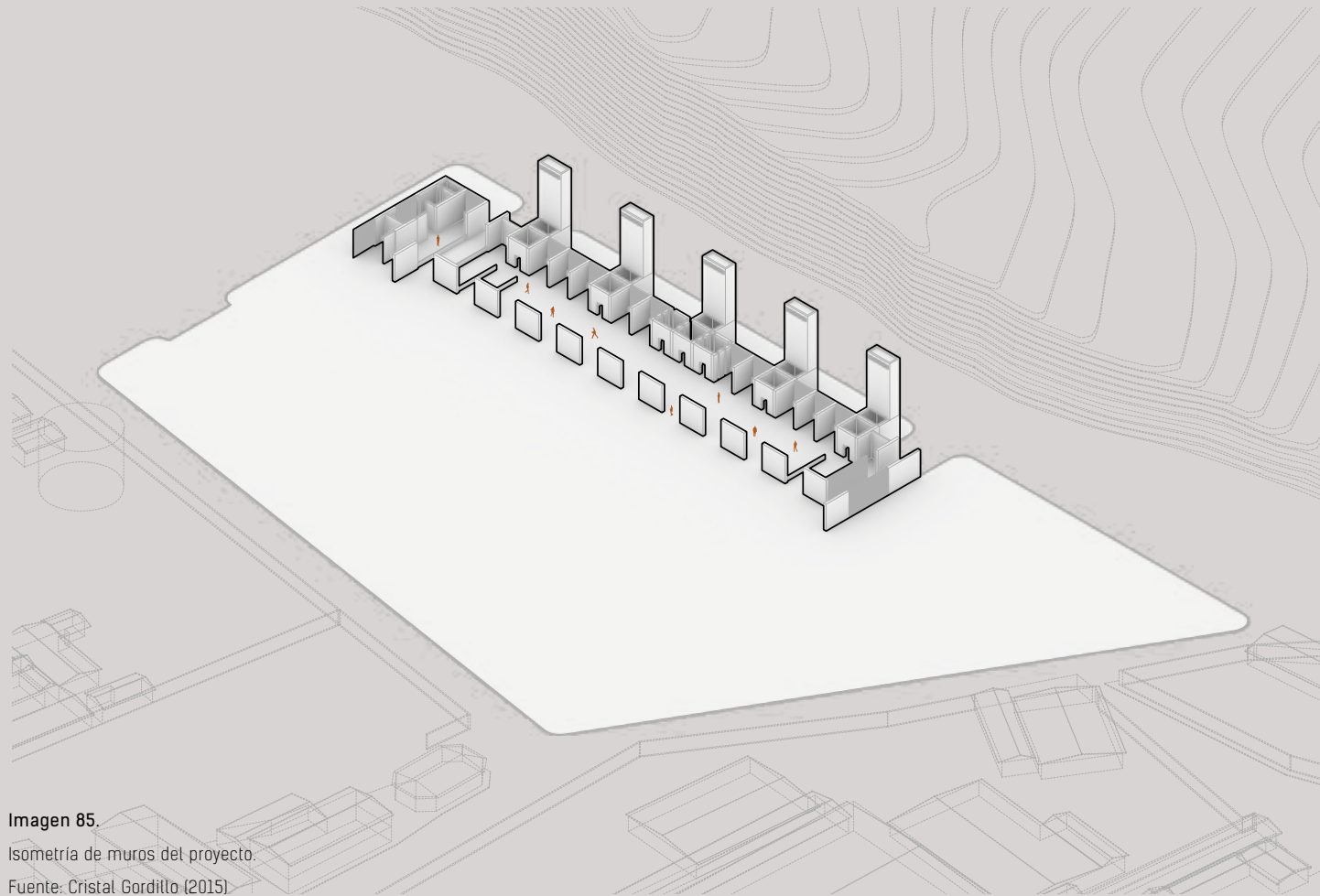


Imagen 85.
Isometría de muros del proyecto.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)

El espacio de producción piloto es el sector donde se ubican todas las fases del proceso productivo. Este espacio tiene un punto de inicio en cada extremo con la llegada de las materias primas, que luego pasará por cada una de las fases en dos grandes espacios de planta libre que se unen en el medio con la zona de empaquetado y que se sirven de una batería de hornos y depósitos de herramientas, estos últimos pueden convertirse a su vez en futuros hornos ya que estos varían con el tiempo para hacer de ellos elementos más eficientes.

Estos hornos trabajan con el mismo prototipo de chimeneas de la cantera, este es el elemento que une ambas infraestructuras bajo un mismo lenguaje.

Además, cada fase donde se genera un cambio relevante de la materia esta acompañada por ingresos de luz que crean un ritmo entre la secuencia de bóvedas.

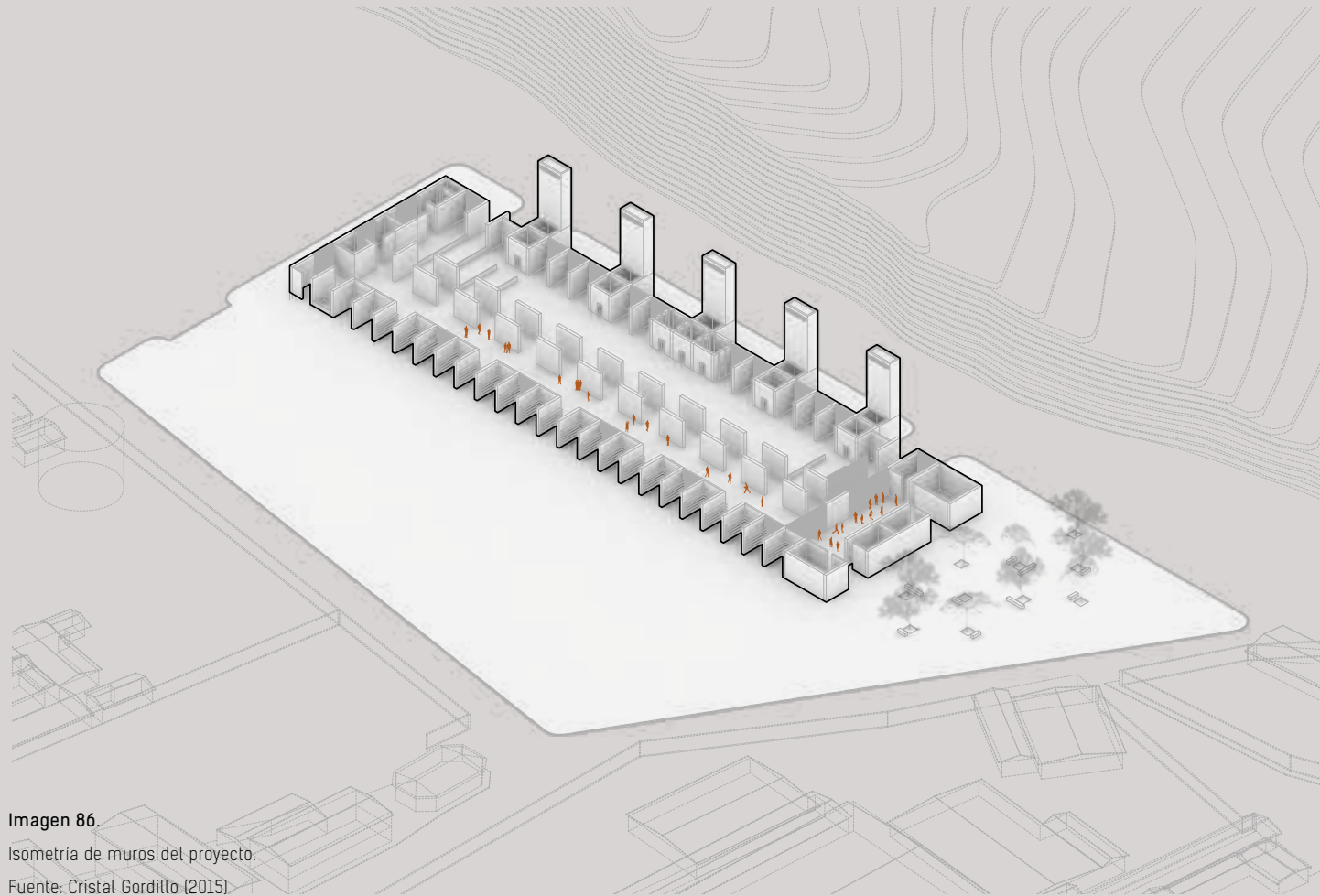


Imagen 86.

Isometría de muros del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

El siguiente tramo es el compuesto por el espacio de instrucción y experimentación, donde se enseña a personas que laboran en la cantera o externas sobre las piezas de arcilla hechas y sus aplicaciones constructivas.

Este gran espacio se compone de patios que responden a piezas de pisos, techos, muros o innovación material. Además se otorga una sala de asambleas a la asociación dentro del proyecto porque los vínculos de las mypes son claves para el progreso de las ladrilleras.

Tiene además un caracter semipúblico ya que es penetrado por pasajes que permiten la observación de las situaciones que se dan dentro de él.

Para el acceso se atraviesa una gran nave abovedada donde se marcan los ingresos por entradas de luz y secuencia de pavimento.

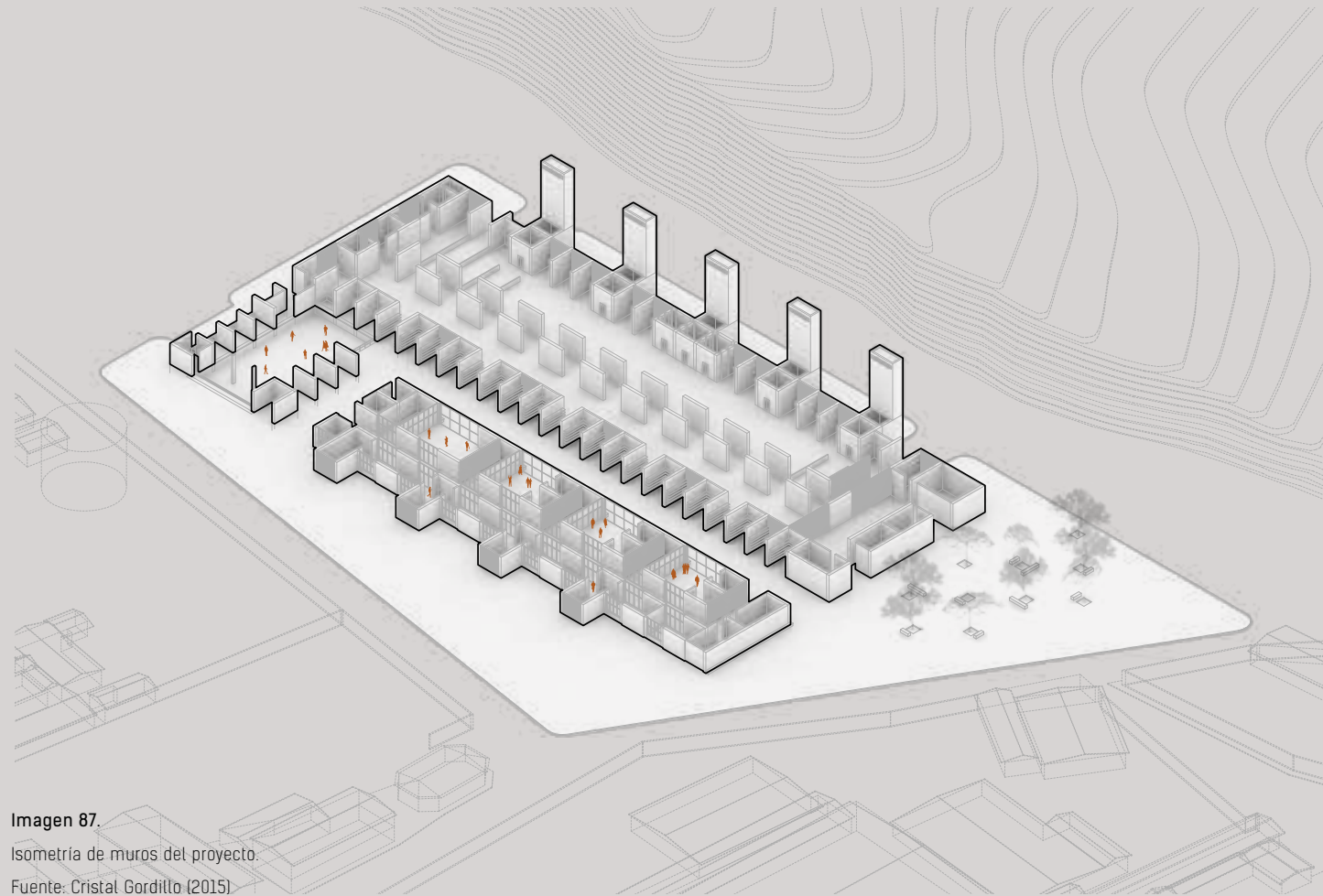


Imagen 87.

Isometría de muros del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015).

La siguiente zona es la de control y certificación, aquí se evalúa constantemente un muestreo de los millares producidos en la cantera y de piezas externas que buscan obtener certificación.

Está compuesto por 4 laboratorios: de materias primas, cerámica y experimentación, este último en dos escalas distintas, una para piezas independientes y otro para las composiciones mediante ellas, además de una batería de archivos muestra que funcionan como showroom del proyecto.

El sector administrativo se compone de oficinas, recepción de muestras y de un conjunto de espacios que sirven a los trabajadores del edificio.

El espacio principal está contenido dentro de esta zona, porque de esa manera todo aquel que ingrese al proyecto puede tener un referente permanente del control bajo el cual se encuentran las piezas y desde él se obtiene una visión completa de todo lo que sucede en el edificio en simultáneo.

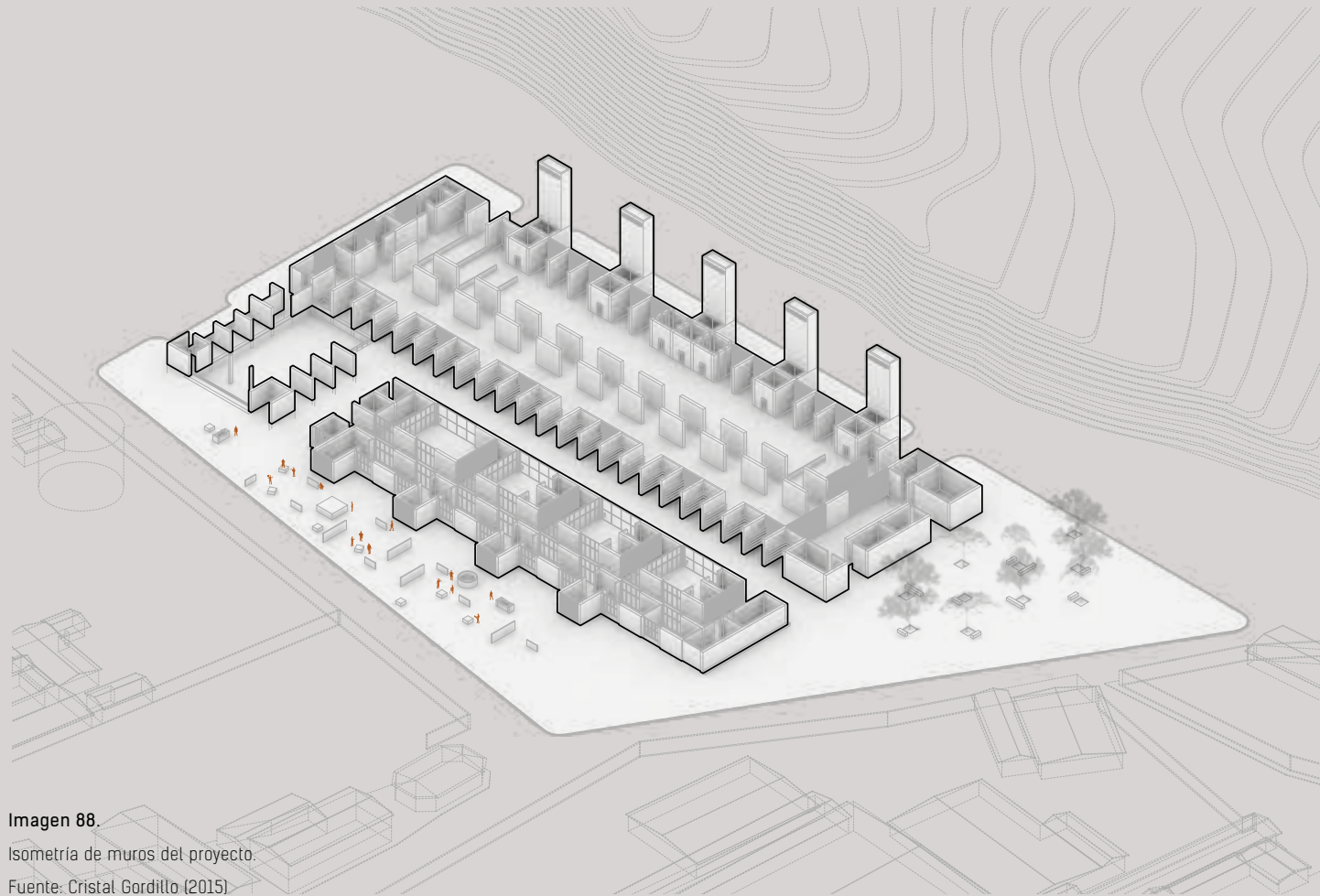


Imagen 88.

Isometría de muros del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

El remate del proyecto funciona como una secuencia de la plaza, con objetos de prueba que demuestran la última fase de las piezas antes de formar parte de las ciudad, de los edificios, de lo construido.

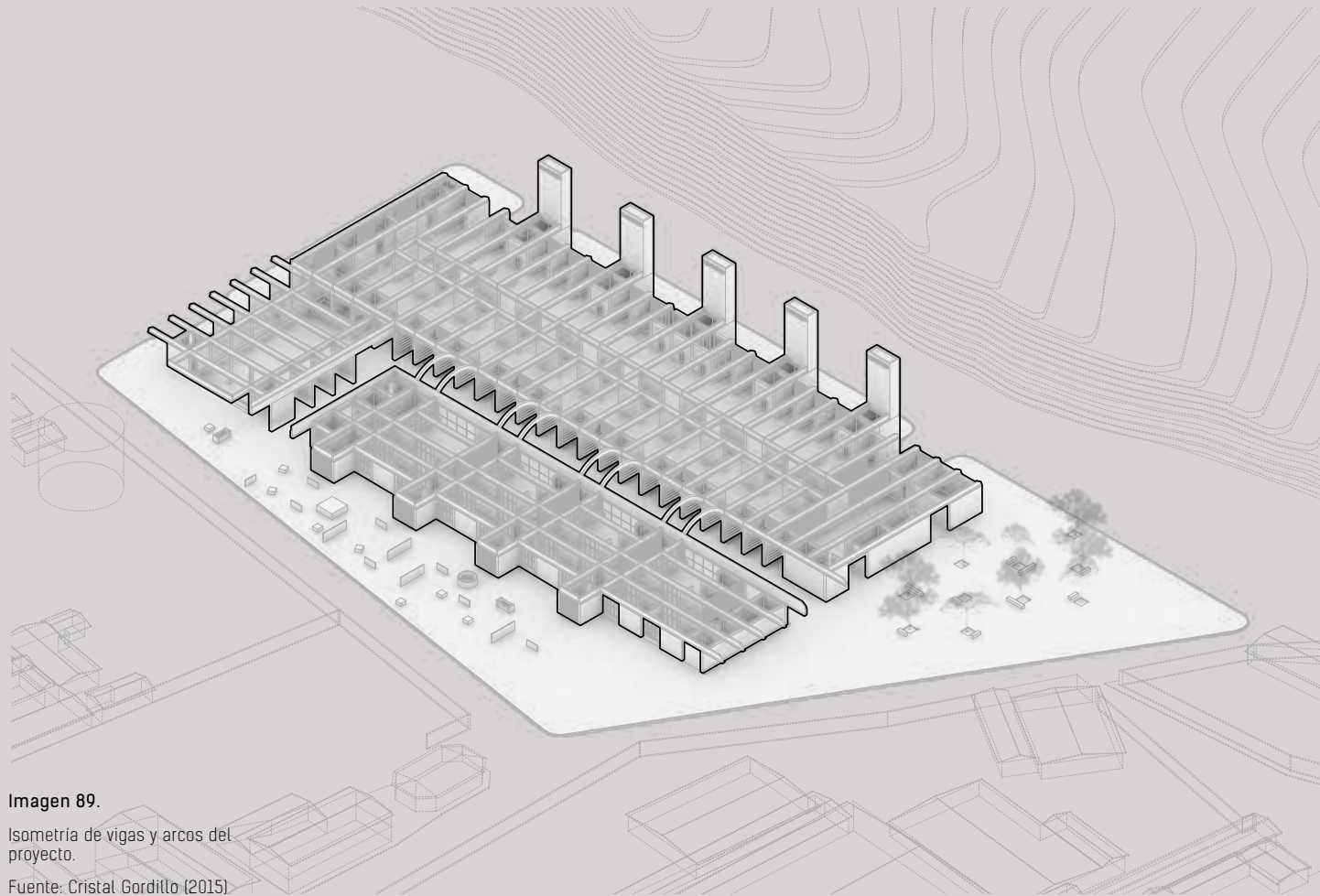


Imagen 89.

Isometría de vigas y arcos del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015).

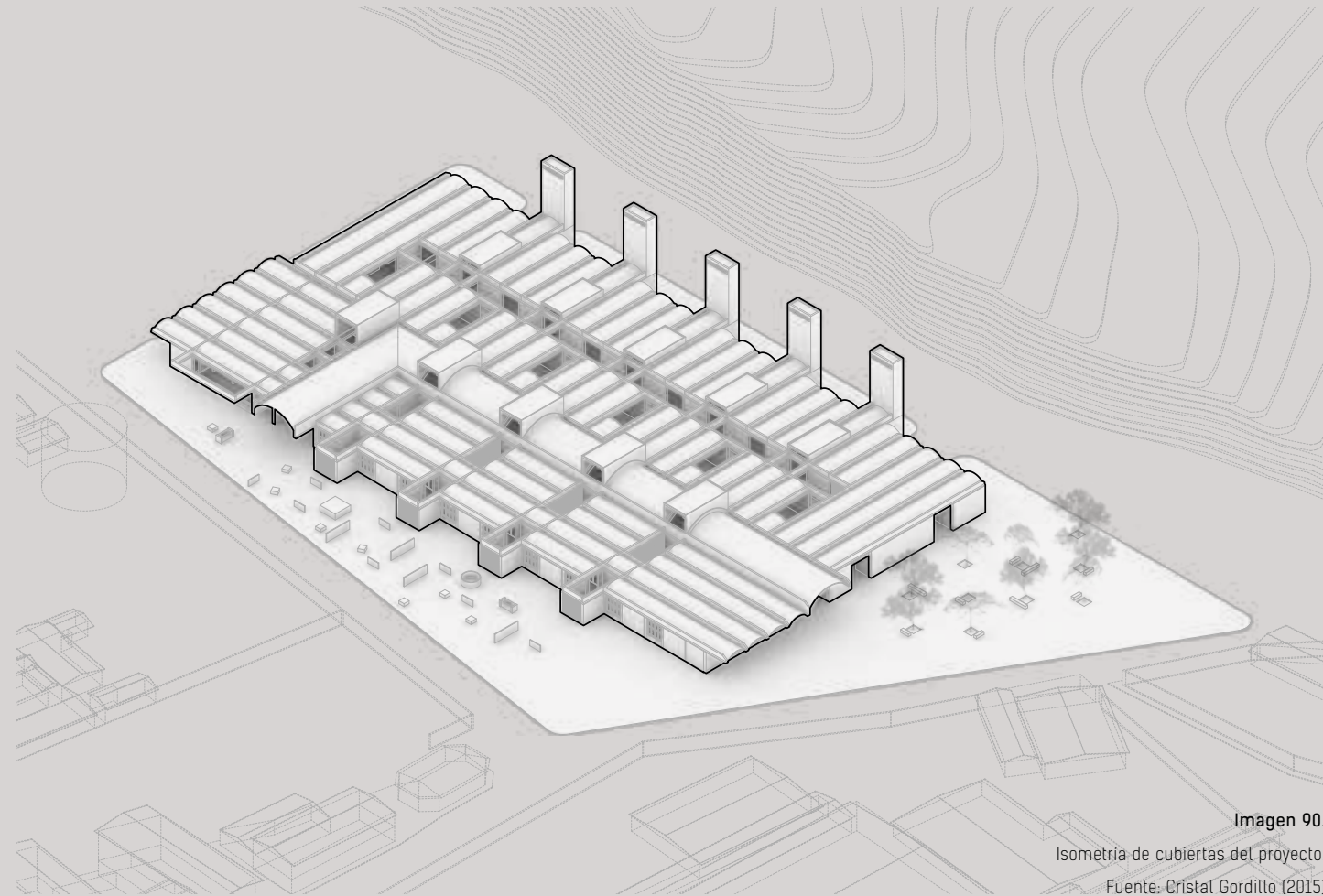


Imagen 90.

Isometría de cubiertas del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015).

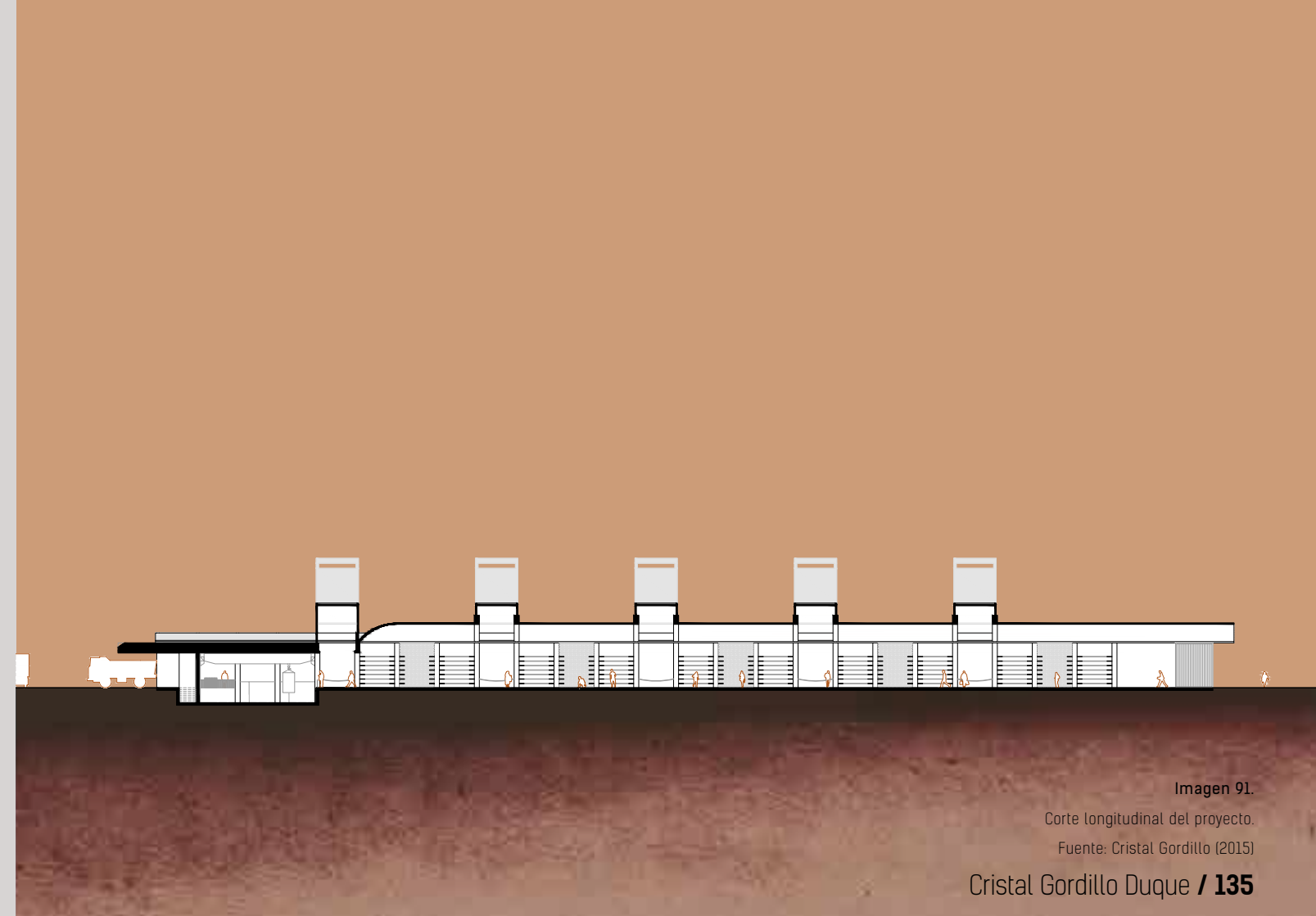


Imagen 91.

Corte longitudinal del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

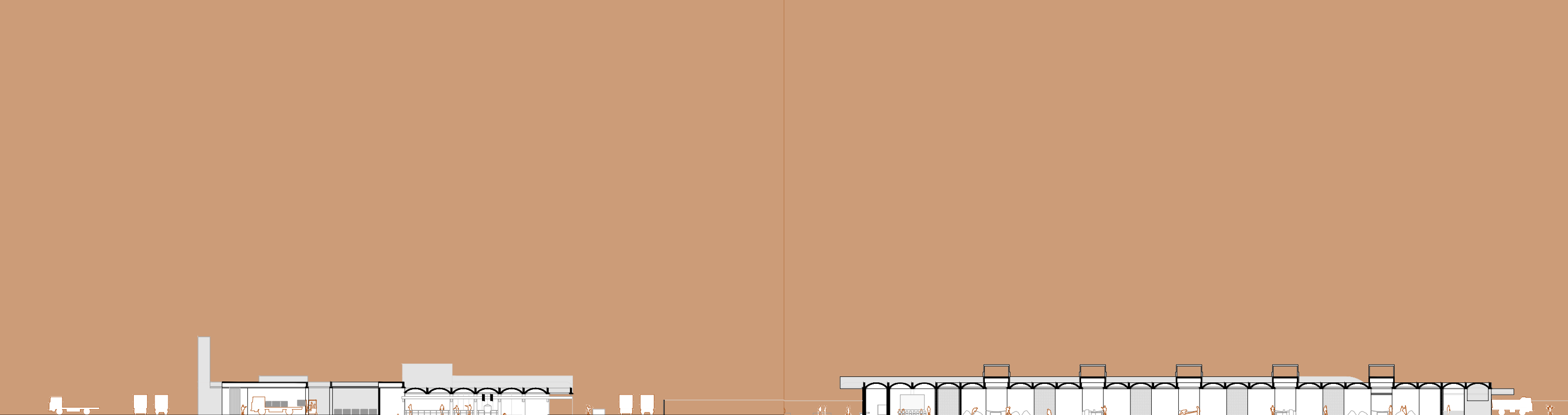


Imagen 92.
Corte transversal del proyecto.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 93.
Corte longitudinal del proyecto.
Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 94.

Elevación del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

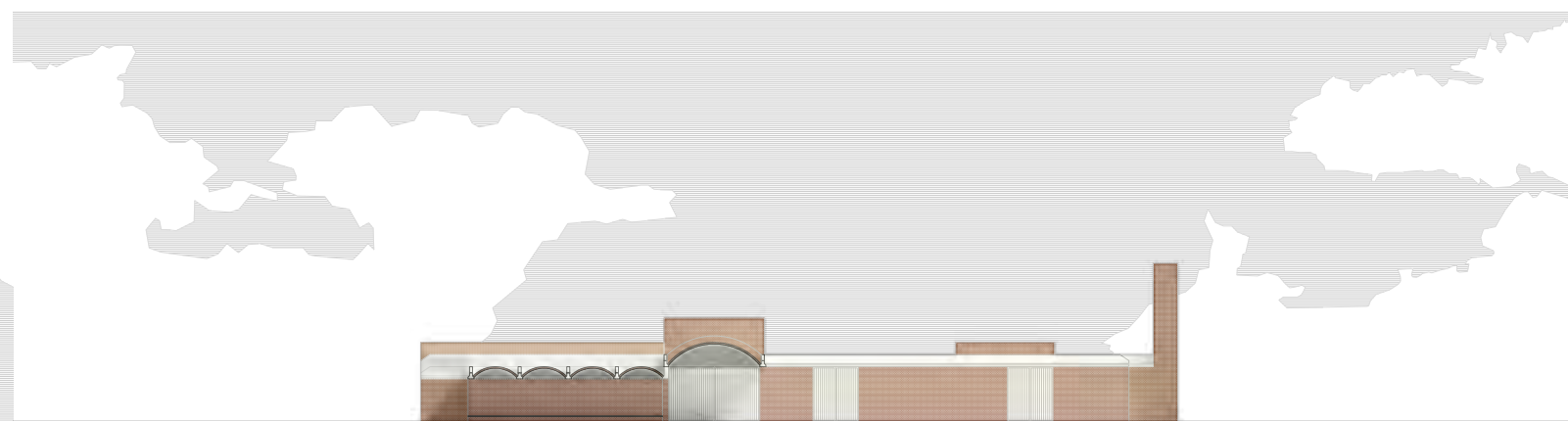


Imagen 95.

Elevación del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Imagen 96.

Elevación del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 97.

Elevación del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

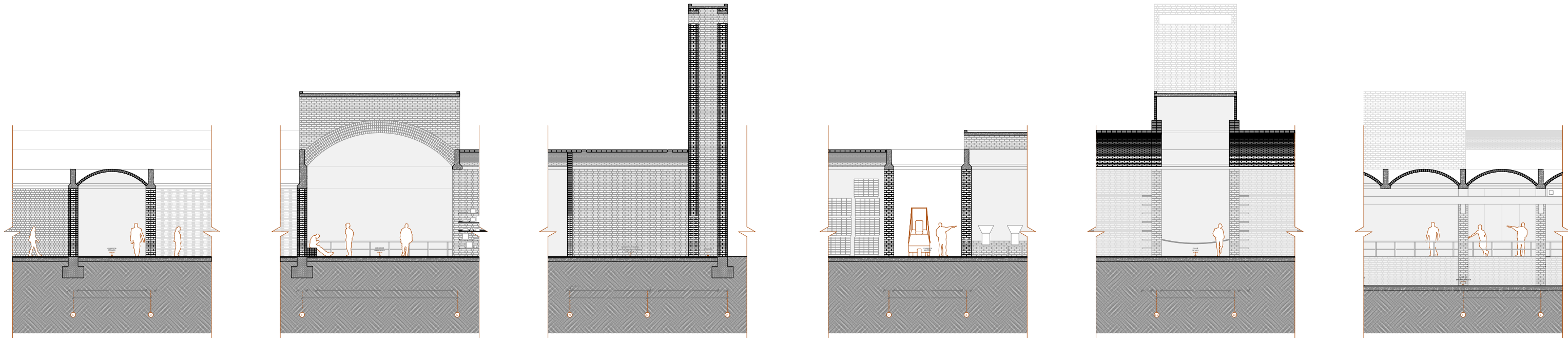


Imagen 98.

Secciones constructivas

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

Imagen 99.

Secciones constructivas.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

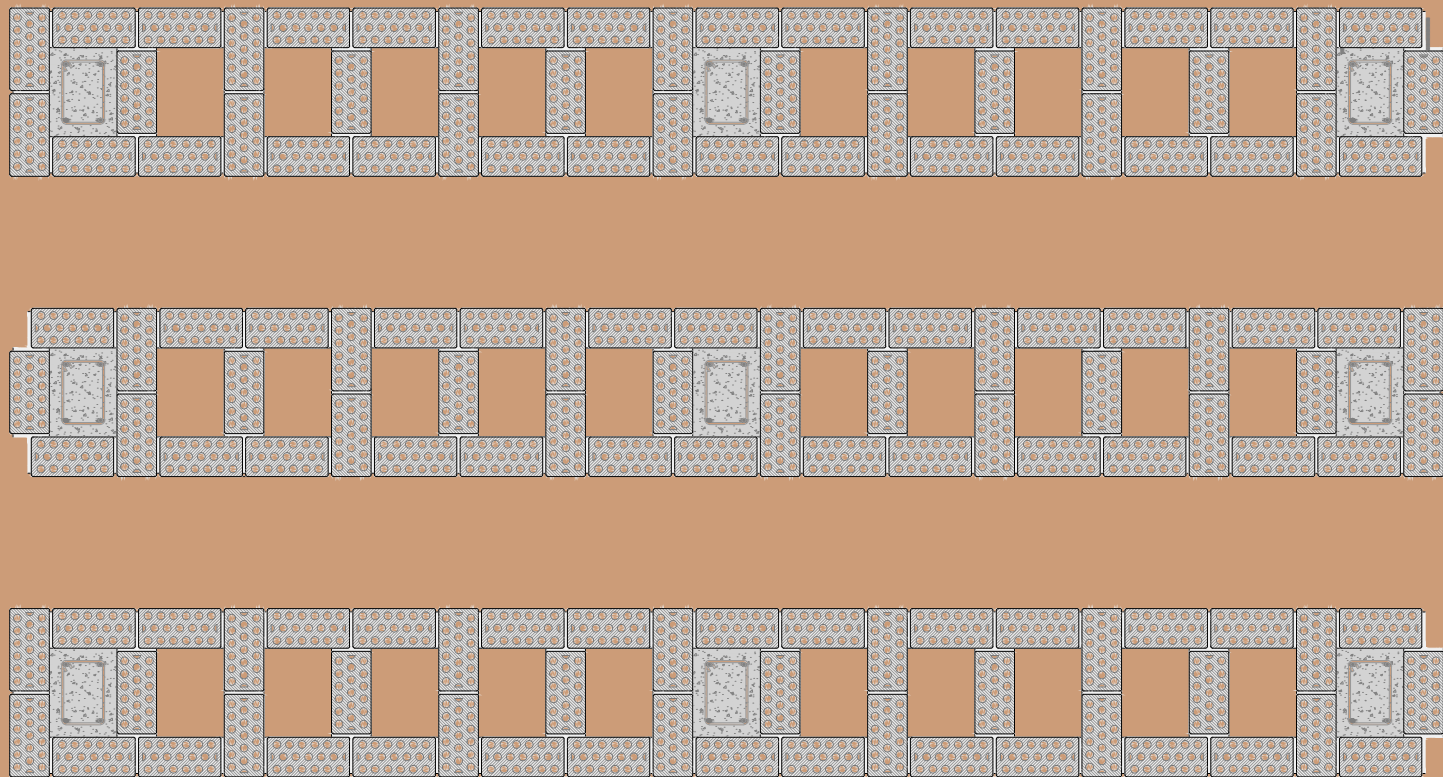


Imagen 100.

Aparejo

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

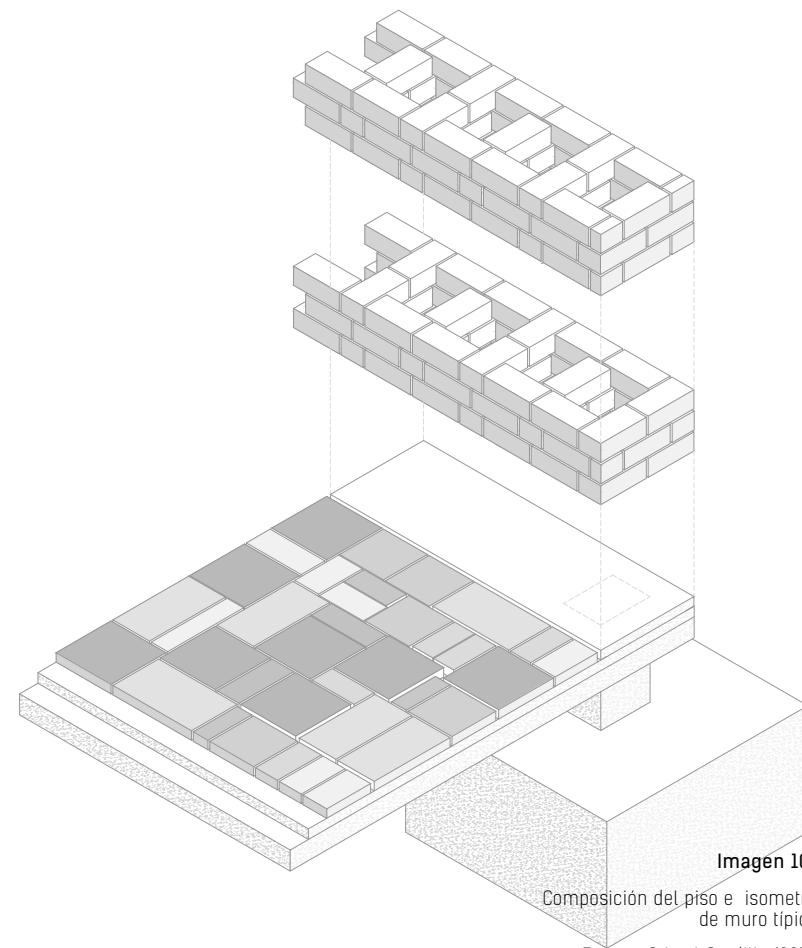


Imagen 101.

Composición del piso e isometría de muro típico.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



La nave principal abovedada del espacio permite el contacto visual con todas las fases del proyecto. Es este el principal espacio de flujos en el edificio.

Las cargas de la bóveda son transmitidas mediante las vigas de concreto a los muros de albañilería confinada. Los referentes espaciales son obras como la Maison Jaoul de Le Corbusier, así como el museo Kimbell de Louis Kahn y el Museo Nacional de Arte Romano de Rafael Moneo.

Imagen 102.

Interior del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Los elementos que trabajan a compresión (muros, arcos y bóvedas) están hechos de ladrillo y en concreto aquellos que trabajan a flexión, pues la ciudad se encuentra en una zona sísmica constante.

Por lo tanto, la albañilería prima en los sistemas constructivos empleados, esto resulta beneficioso puesto que es una técnica que se caracteriza por su fácil aplicación y la poca exigencia en habilidades para su construcción. Razones por las que, por ejemplo, Francis Keré emplea este material en sus obras.

Imagen 103.

Exterior del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



Los puntos de luz en el proyecto buscan crear referencias perceptivas en el usuario: guías de recorrido, estancia o de simple contemplación , enmarcan el cielo abierto y la tierra. Es decir, ofrecen la posibilidad de notar los elementos naturales del contexto: la lluvia, el brillo del sol, el cielo azul prusia, los eucaliptos y la materia que rodea.

Imagen 104.

Interior del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



El espacio de mayores luces y altura es el Patio de Experimentación en escala conjunta (prototipos); debido a ello, es este el único lugar que hace referencia a las edificaciones industriales por sus cualidades espaciales; además el empleo del acero (grúa puente) enfatiza este lenguaje.

A excepción de este caso, mediante el proyecto se buscó ensayar la posibilidad de diseñar espacios cuyas necesidades son de gran escala pero que se proyectan con el empleo de elementos y materiales de escala doméstica.

Imagen 105.

Interior del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)



El ritmo en el Centro de Optimización de Ladrillo Artesanal está marcado por las “venas” que se emplean para experimentar el proyecto y que contienen todos los elementos elegidos bajo el concepto de maximizar el uso del ladrillo en la obra.

Imagen 106.

Interior del proyecto.

Fuente: Cristal Gordillo (2015)

11

B I L I O G R A F Í A

Municipalidad Distrital de San Jerónimo – Sub Gerencia de Gestión del Territorio e Infraestructura. (2006). Plan Urbano Ambiental San Jerónimo 2006 – 2011. Cusco: Municipalidad Distrital de San Jerónimo.

Centro Guaman Poma de Ayala. (2005). Diagnostico de Recursos Naturales del Valle de Cusco. Lima.

Manuel Casado Piñeiro – PRAL. (2005). Procesos de Producción más Limpia en Ladrilleras de Arequipa y Cusco – Diagnóstico Situacional. Lima.

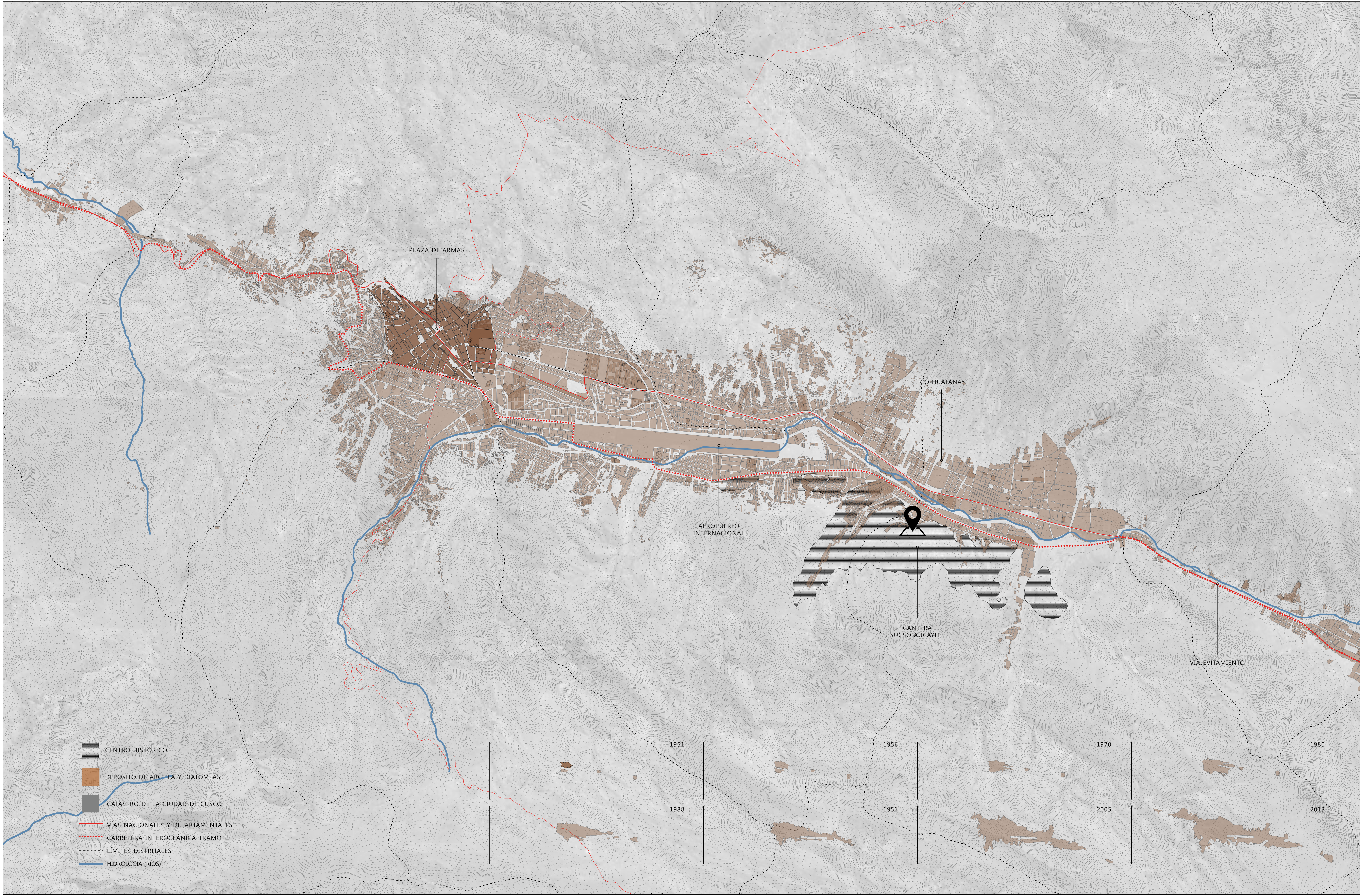
Swisscontact. (2007). Diagnóstico socioeconómico de Pequeñas Ladrilleras Distrito de San Jerónimo. Recuperado desde <http://www.redladrilleras.net/>.

MBA. Ing. César Augusto Negrón Ortiz. (2011). Estudio de demanda económico para el sector ladrillero artesanal beneficiario del programa EELA. Recuperado desde <http://www.redladrilleras.net/>.

PRAL. (2008). Experiencias en el sector ladrillero artesanal en ciudades de Arequipa y Cusco. Recuperado desde <http://www.redladrilleras.net/>.

PRAL. Estudio diagnóstico sobre las ladrilleras artesanales en el Perú. Recuperado desde <http://www.redladrilleras.net/>.

DIGESA. (2005).Inventario de emisiones de fuentes fijas cuenca atmosférica de la ciudad de Cusco.Recuperado desde <http://www.digesa.sld.pe/>.



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

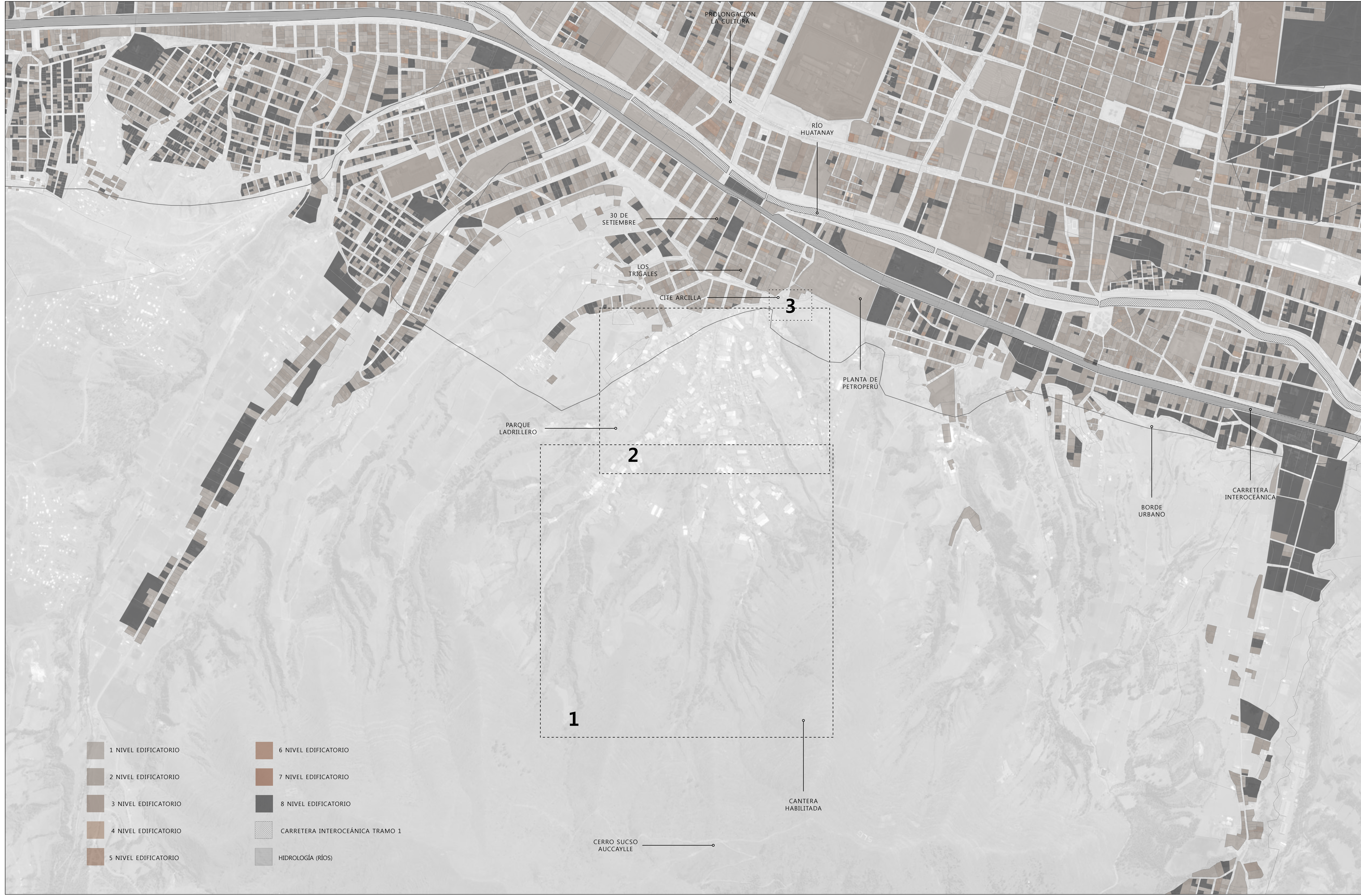


SERIE
CONTEXTO

DOCUMENTO
CIUDAD - CUSCO

ESCALA
1/20000

C01



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ



SERIE
CONTEXTO

DOCUMENTO
DISTRITO - SAN
JERÓNIMO

ESCALA
1/5500

C02



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ



SERIE
MASTER PLAN

DOCUMENTO
INTERVENCIÓN

ESCALA
1/2000

M01



ZONA DE MEZCLA,
MOLDEO, SECADO

HORNO

ZONA DE ACOPIO

CAMINOS
SECUNDARIOS PARA
CARA Y DESCARGA

CAMINOS
PRIMARIOS

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ



SERIE

MASTER PLAN

DOCUMENTO

UNIDAD
PRODUCTIVA +
PROYECTO

ESCALA

1/500

M02



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE

MASTER PLAN

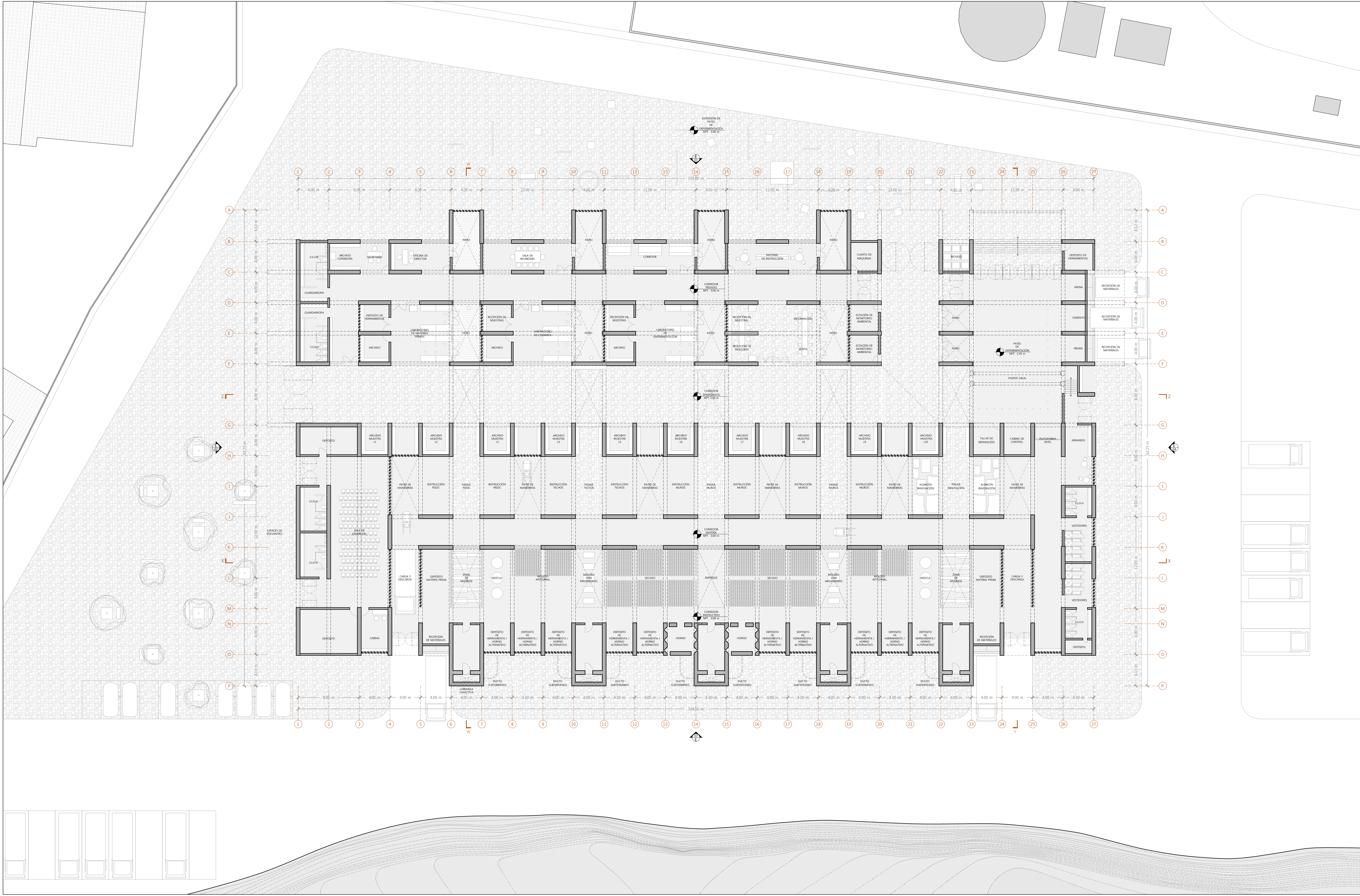
DOCUMENTO

UNIDAD
PRODUCTIVA

ESCALA

1/200

M03



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

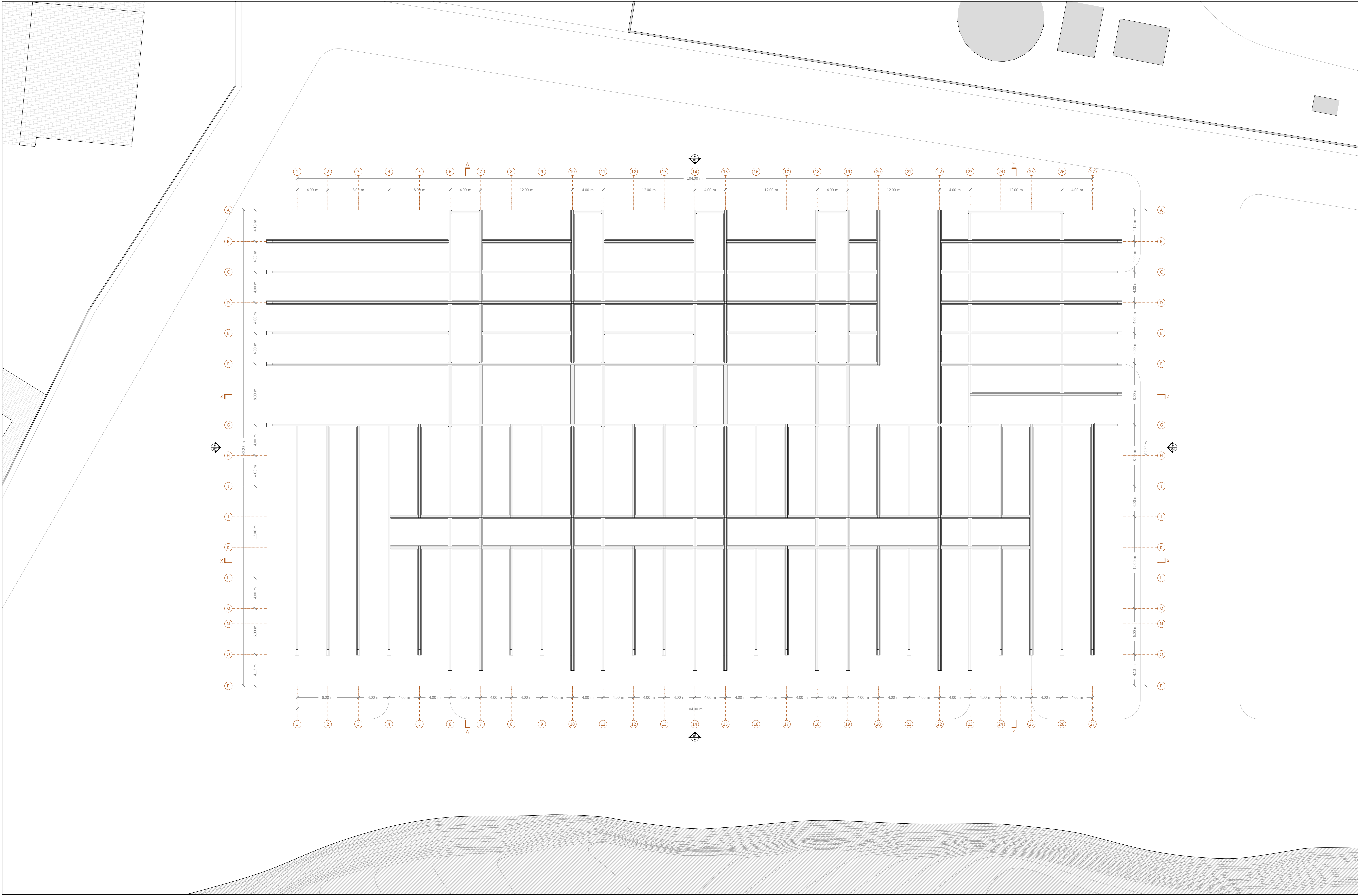


SERIE
PLANOS

DOCUMENTO
PLANTA
PROYECTO

ESCALA
1/200

P01



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

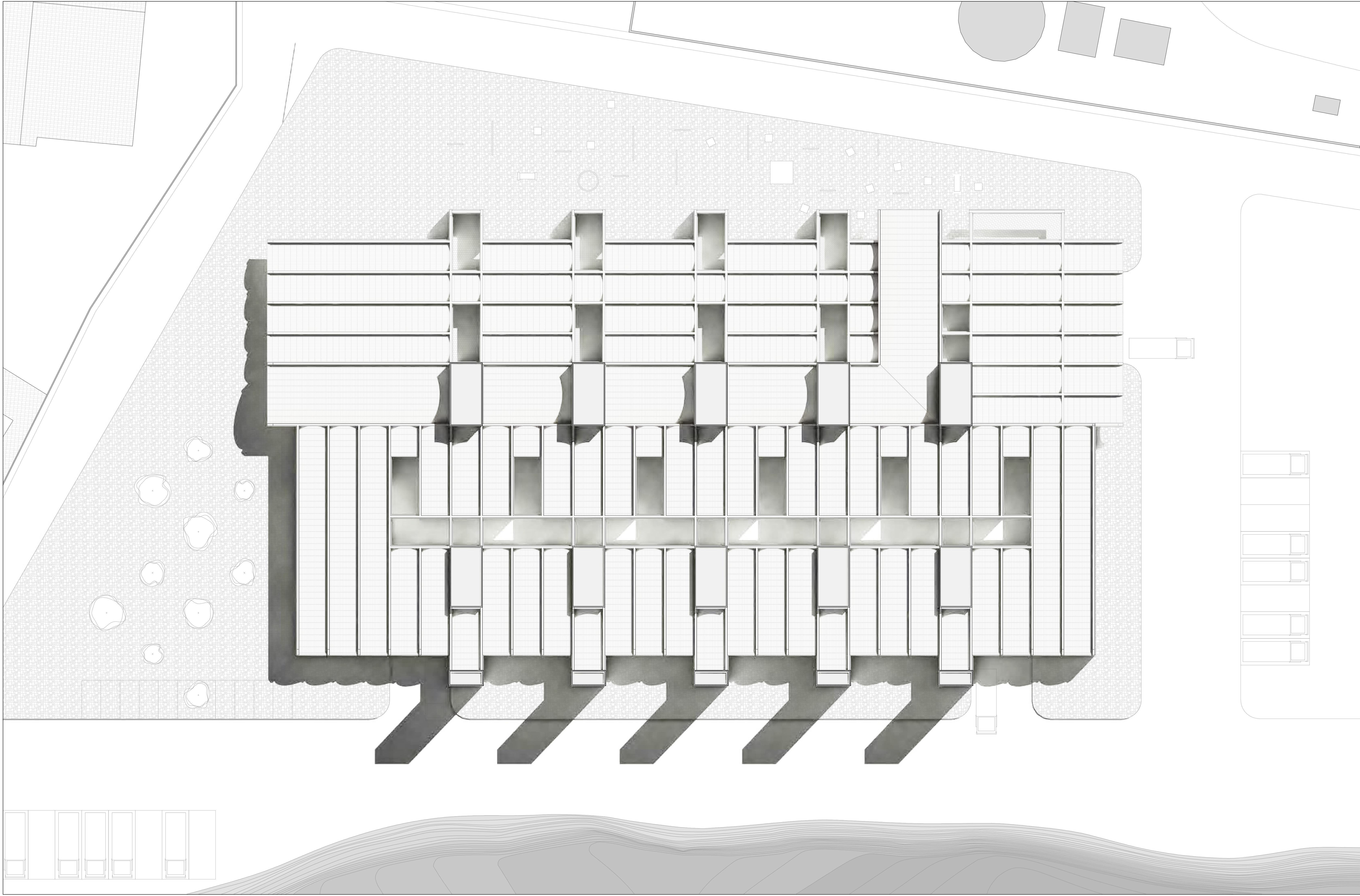


SERIE
PLANOS

DOCUMENTO
ESTRUCTURA
PROYECTO

ESCALA
1/200

P02



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ



SERIE
PLANOS

DOCUMENTO
PLANTA DE TECHO
PROYECTO

ESCALA
1/200

P03



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE
20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

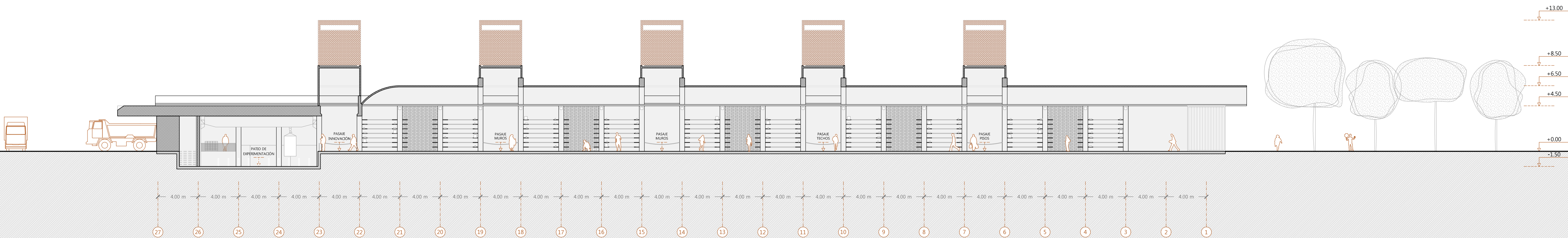
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
PLANOS

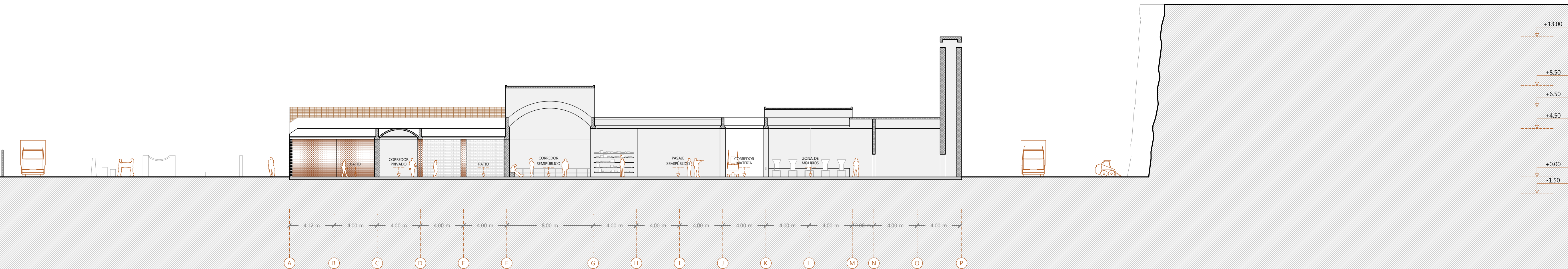
DOCUMENTO
CORTES PROYECTO

ESCALA
1/200

P04



CORTE Z-Z



CORTE W-W



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

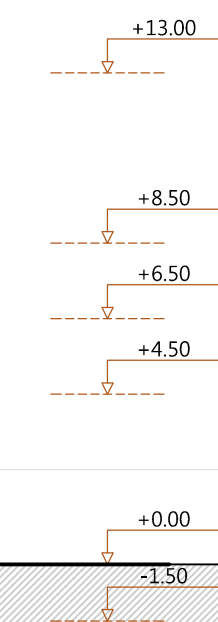
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
PLANOS

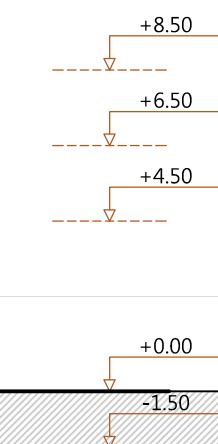
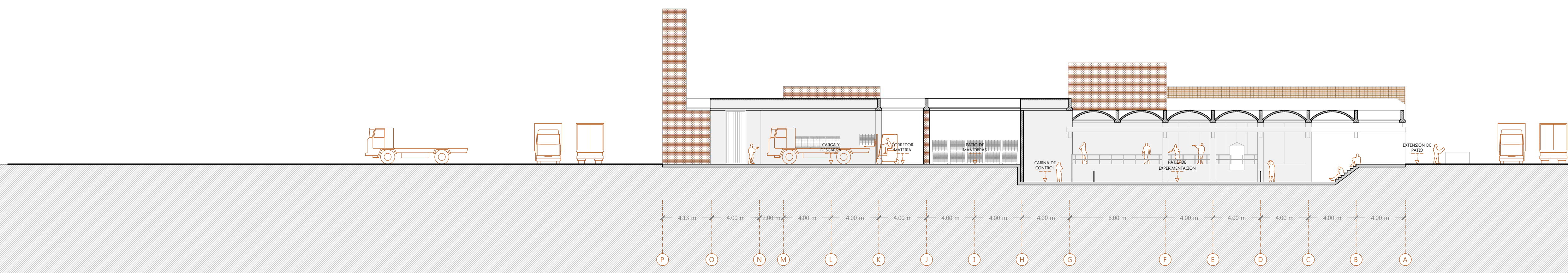
DOCUMENTO
CORTES PROYECTO

ESCALA
1/200

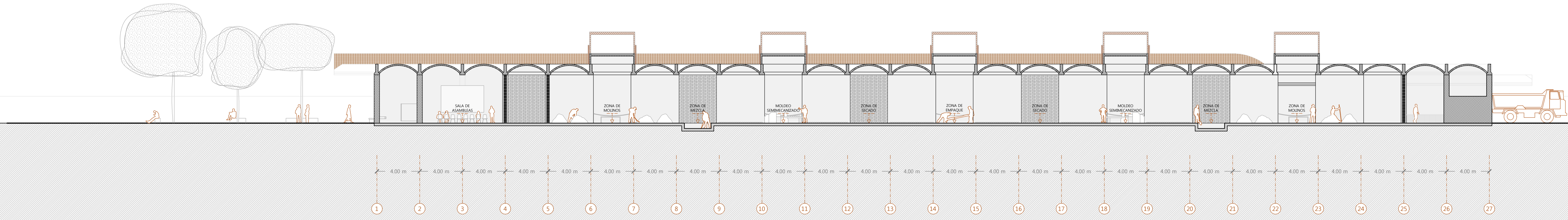
P05



CORTE Y-Y



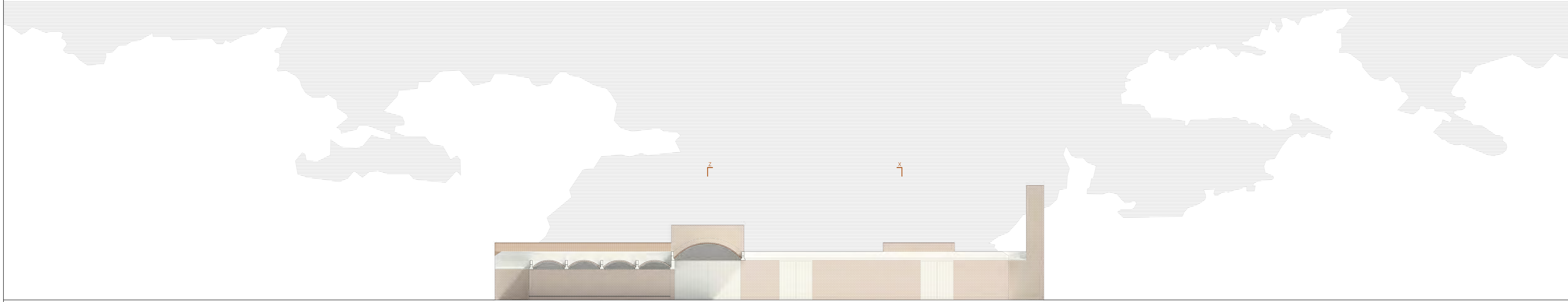
CORTE X-X





27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ELEVACIÓN 1



A B C D E F L G H I J K J L M N O P

ELEVACIÓN 2



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE

PLANOS

DOCUMENTO

ELEVACIONES
PROYECTO

ESCALA

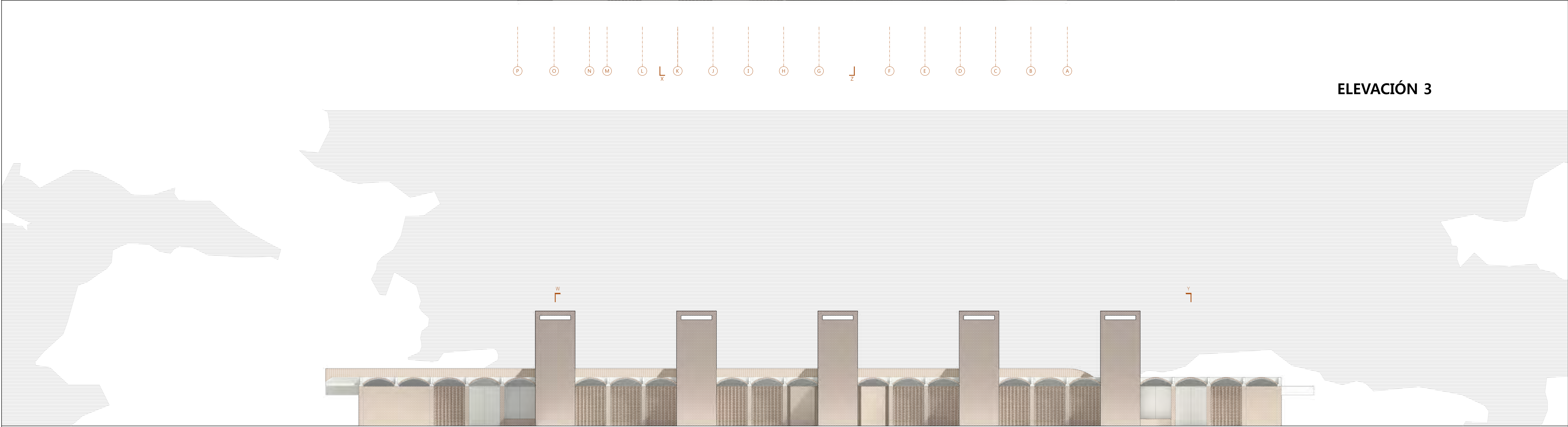
1/200

P06



P O N M L L_X K J I H G J_Z F E D C B A

ELEVACIÓN 3



1 2 3 4 5 6 L_W 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 J_Y 25 26 27

ELEVACIÓN 4



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE

PLANOS

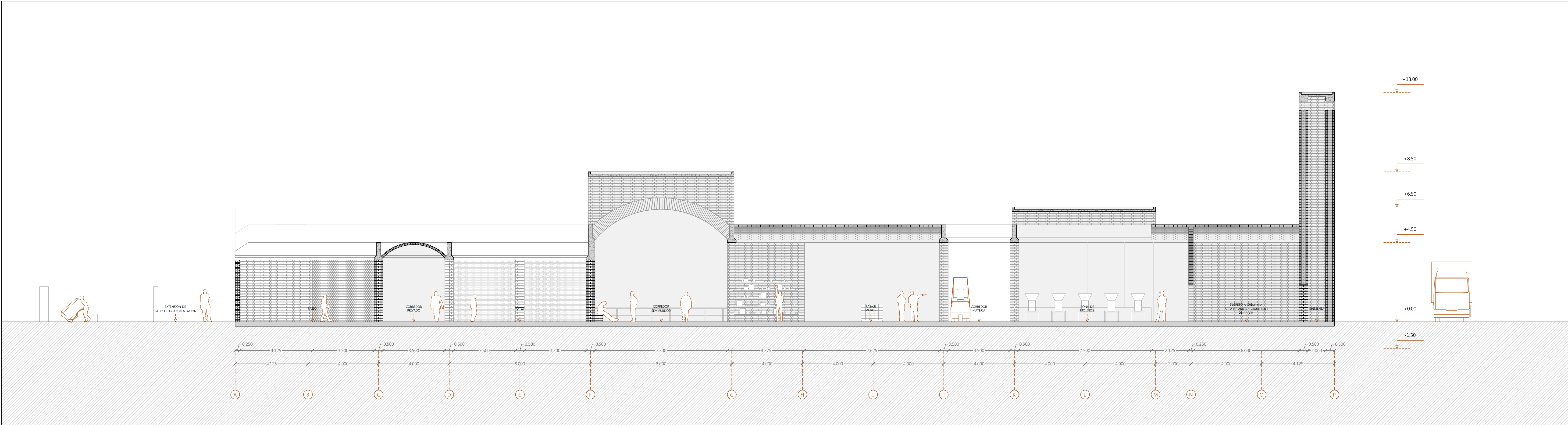
DOCUMENTO

ELEVACIONES
PROYECTO

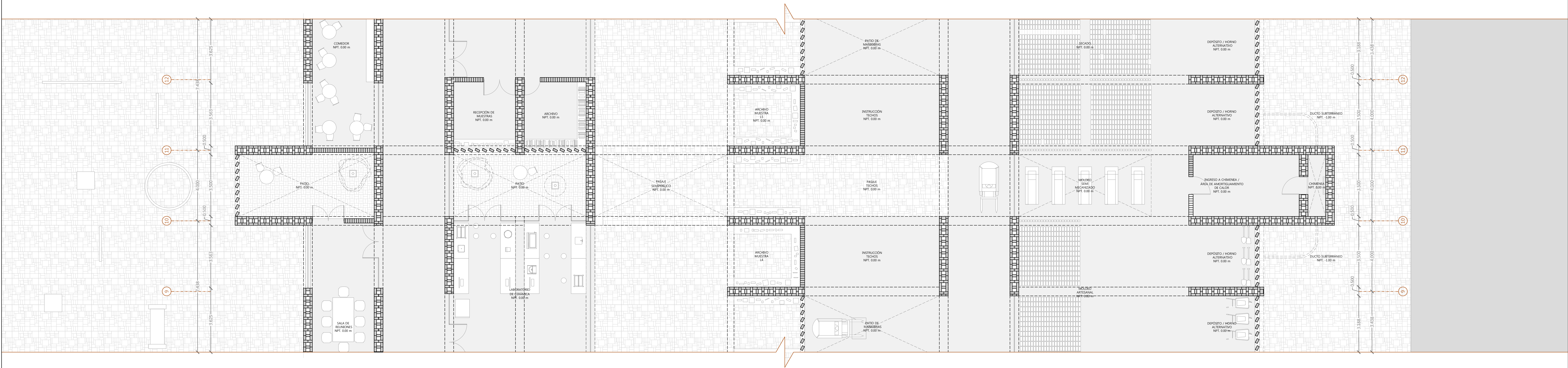
ESCALA

1/200

P07



SECCIÓN TÍPICA



PLANTA SECCIÓN



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
PLANOS

DOCUMENTO
SECCIÓN TÍPICA
PROYECTO

ESCALA
1/100

P08



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE

DETALLES

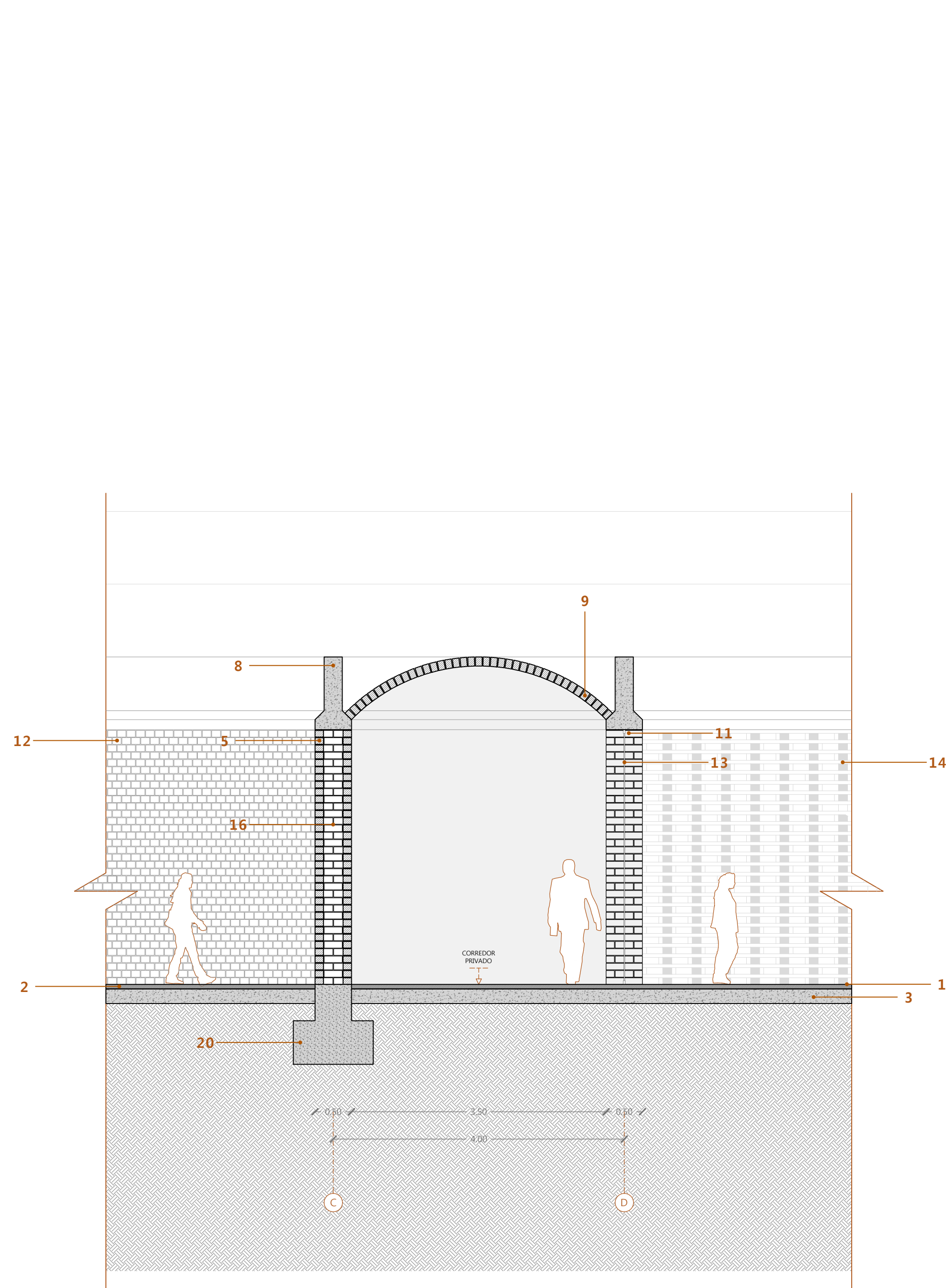
DOCUMENTO

SECCIONES
PROYECTO

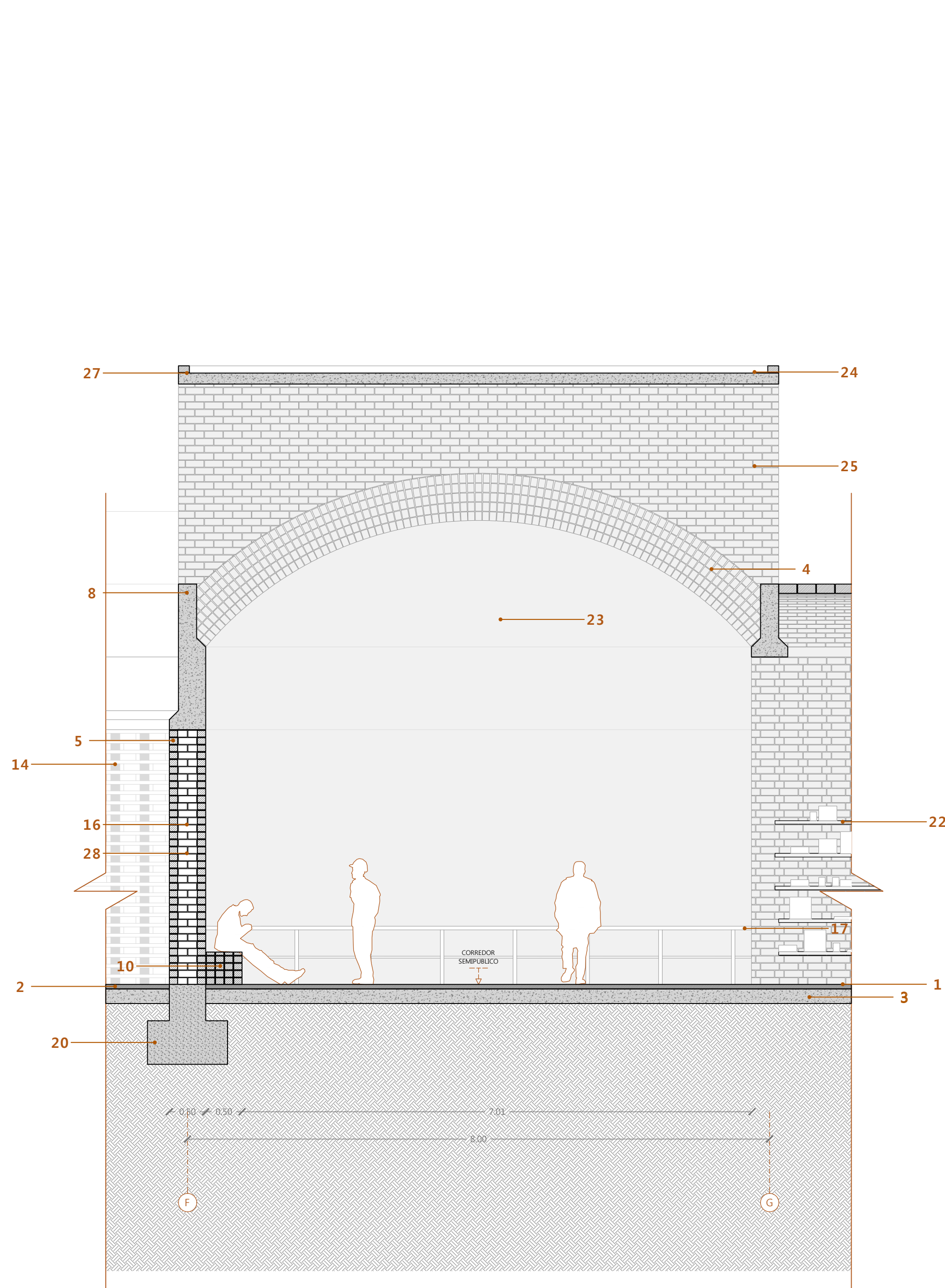
ESCALA

1/50

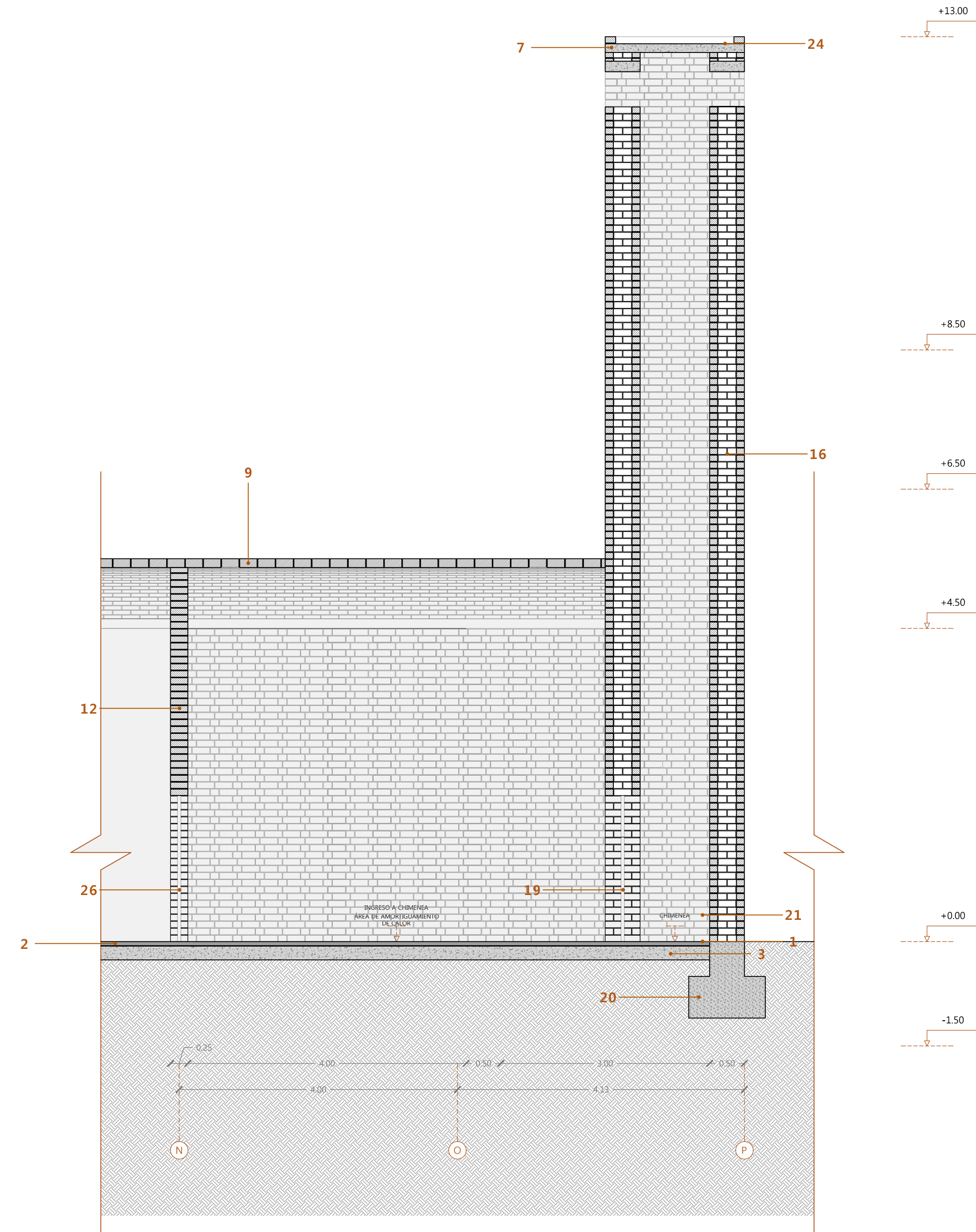
D01



SECCIÓN 1



SECCIÓN 2



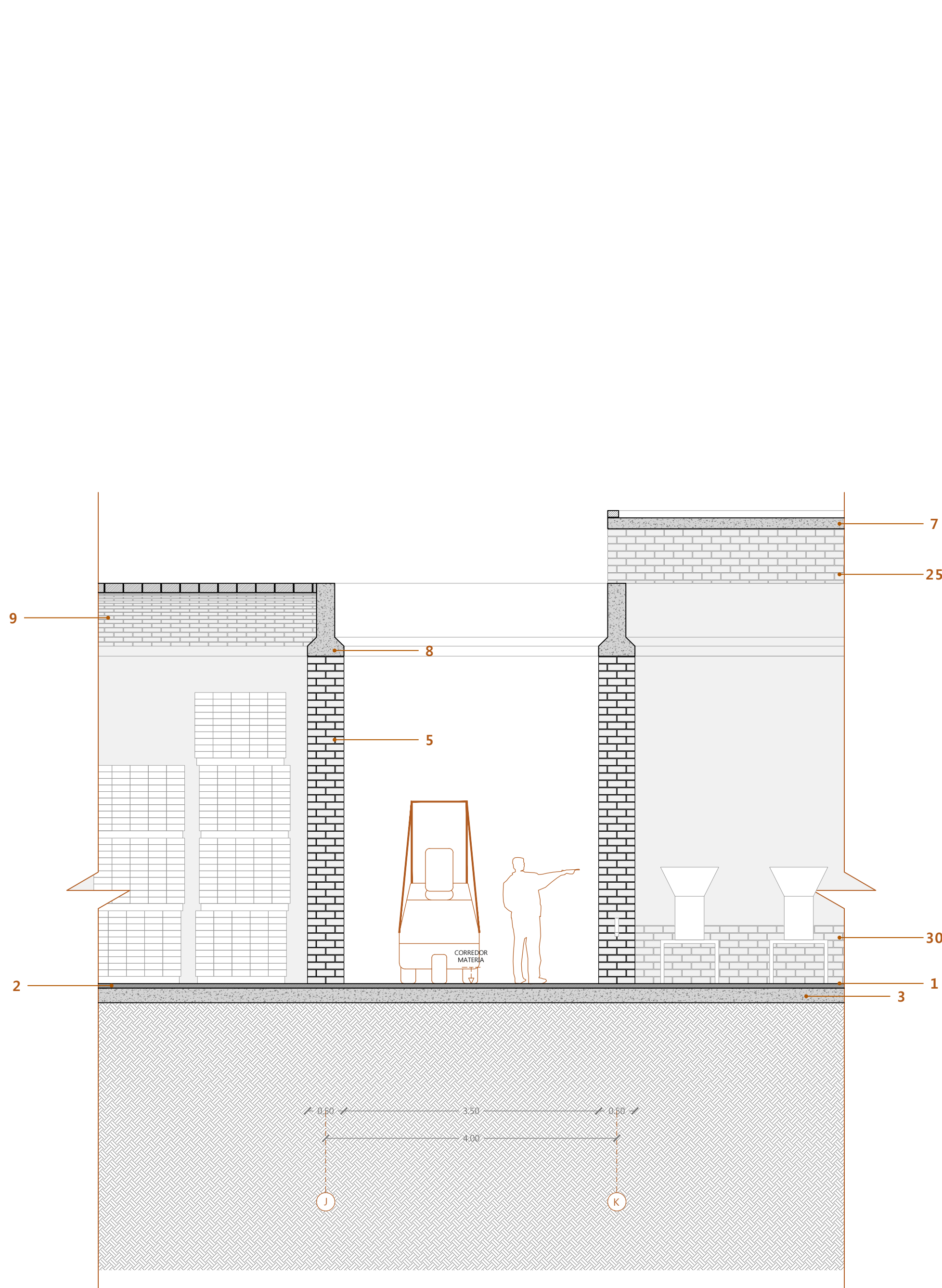
SECCIÓN 3

1. Piso acabado en ladrillo reciclado, asentado con mortero E= 1 cm
2. Contrapiso de concreto E= 5 cm
3. Falso piso de concreto E= Variable
4. Arco de ladrillo
5. Muro de ladrillo KK
6. Junta de mortero preparado con cemento y arena fina
7. Losa maciza de concreto armado acabado expuesto
8. Viga de concreto armado acabado expuesto

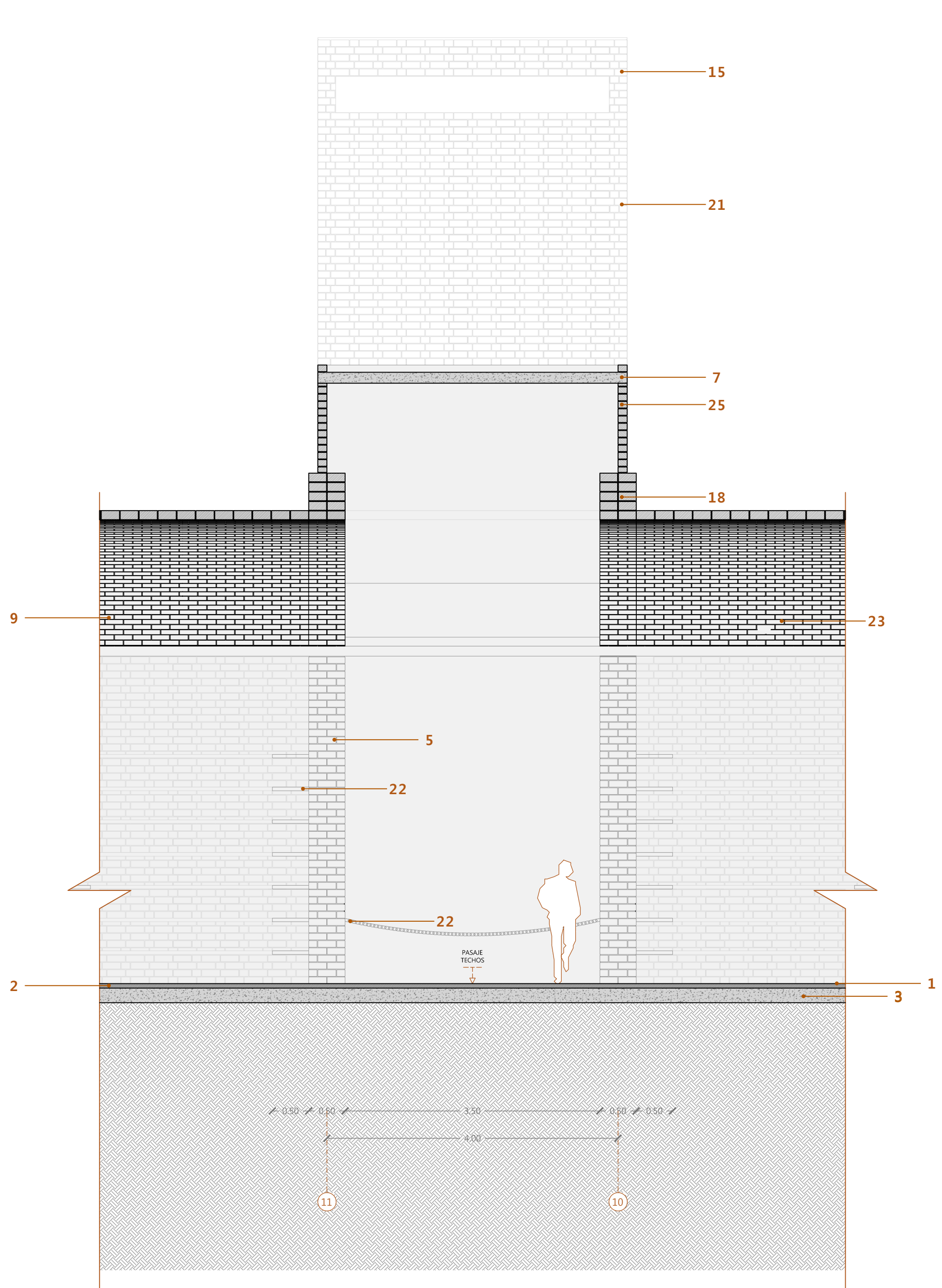
9. Bóveda de ladrillo KK
10. Banca de ladrillo caravista
11. Carpintería de hierro acabado mate negro
12. Muro de ladrillo KK en aparejo de cabeza
13. Hoja de vidrio templado 8 mm
14. Aparejo avispa
15. Dintel de concreto armado
16. Columna de concreto armado inscrita

17. Baranda metálica acabado mate negro
18. Arco de ladrillo KK
19. Puerta resistente al calor
20. Zapata centrada
21. Chimenea de hornos de tiro invertido
22. Repisas de concreto armado
23. Luminaria industrial
24. Techo con acabado de ladrillo pastelero con inclinación

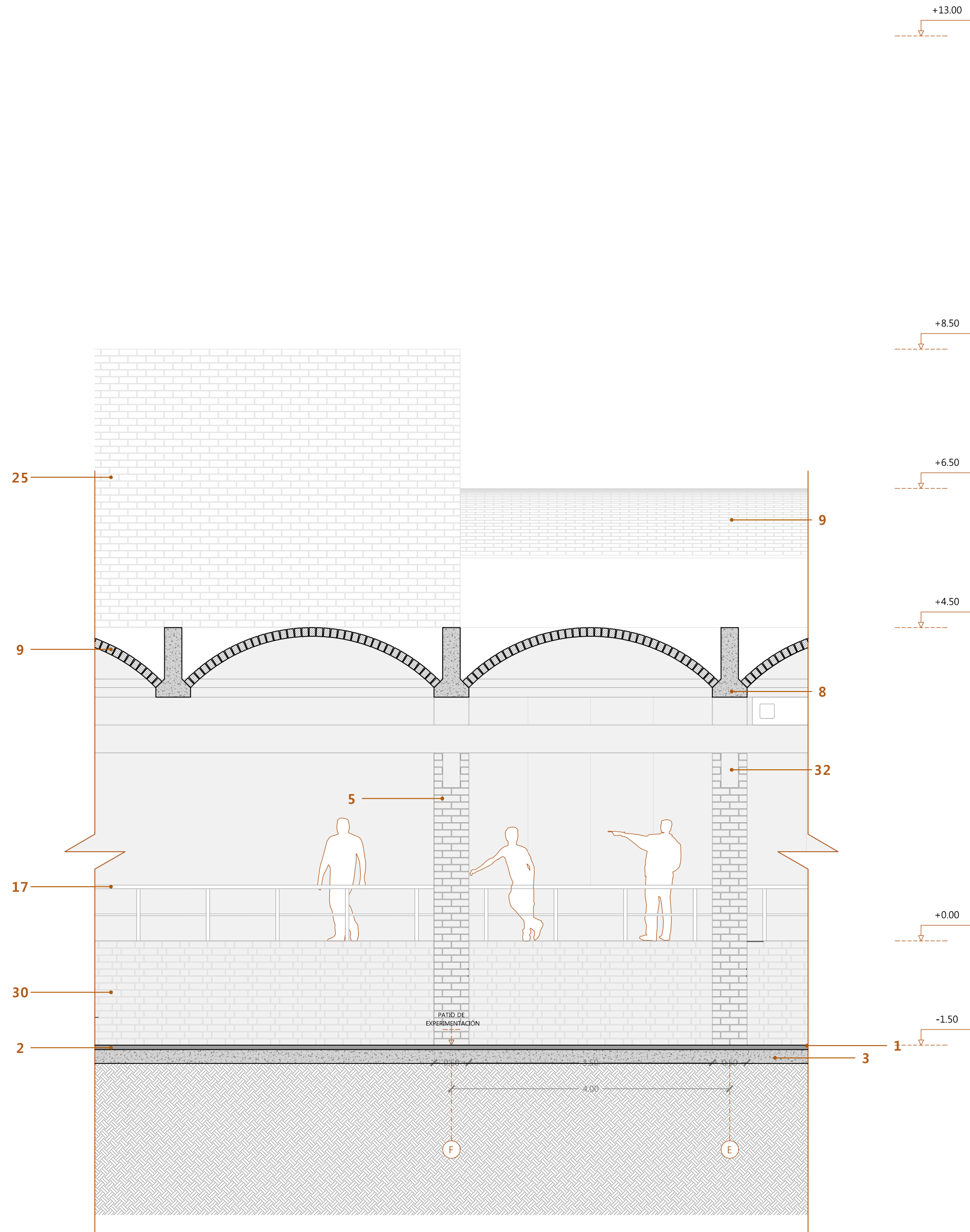
25. Muro de soga de ladrillo KK
26. Puerta contraplacada de madera
27. Canaleta de PVC
28. Instalaciones electricas /sanitarias
29. Cadena de límite desmontable
30. Parapeto de ladrillo KK aparejo de soga
31. Vano de ventilación e iluminación
32. Soporte de concreto armado para grúa puente



SECCIÓN 4



SECCIÓN 5



SECCIÓN 6

1. Piso acabado en ladrillo reciclado, asentado con mortero E= 1 cm
2. Contrapiso de concreto E= 5 cm
3. Falso piso de concreto E= Variable
4. Arco de ladrillo
5. Muro de ladrillo KK
6. Junta de mortero preparado con cemento y arena fina
7. Losa maciza de concreto armado acabado expuesto
8. Viga de concreto armado acabado expuesto

9. Bóveda de ladrillo KK
10. Banca de ladrillo caravista
11. Carpintería de fierro acabado mate negro
12. Muro de ladrillo KK en aparejo de cabeza
13. Hoja de vidrio templado 8 mm
14. Aparejo avispa
15. Dintel de concreto armado
16. Columna de concreto armado inscrita

17. Baranda metálica acabado mate negro
18. Arco de ladrillo KK
19. Puerta resistente al calor
20. Zapata centrada
21. Chimenea de hornos de tiro invertido
22. Repisas de concreto armado
23. Luminaria industrial
24. Techo con acabado de ladrillo pastelero con inclinación

25. Muro de soga de ladrillo KK
26. Puerta contraplacada de madera
27. Canaleta de PVC
28. Instalaciones electricas /sanitarias
29. Cadena de límite desmontable
30. Parapeto de ladrillo KK aparejo de soga
31. Vano de ventilación e iluminación
32. Soporte de concreto armado para grúa puente



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

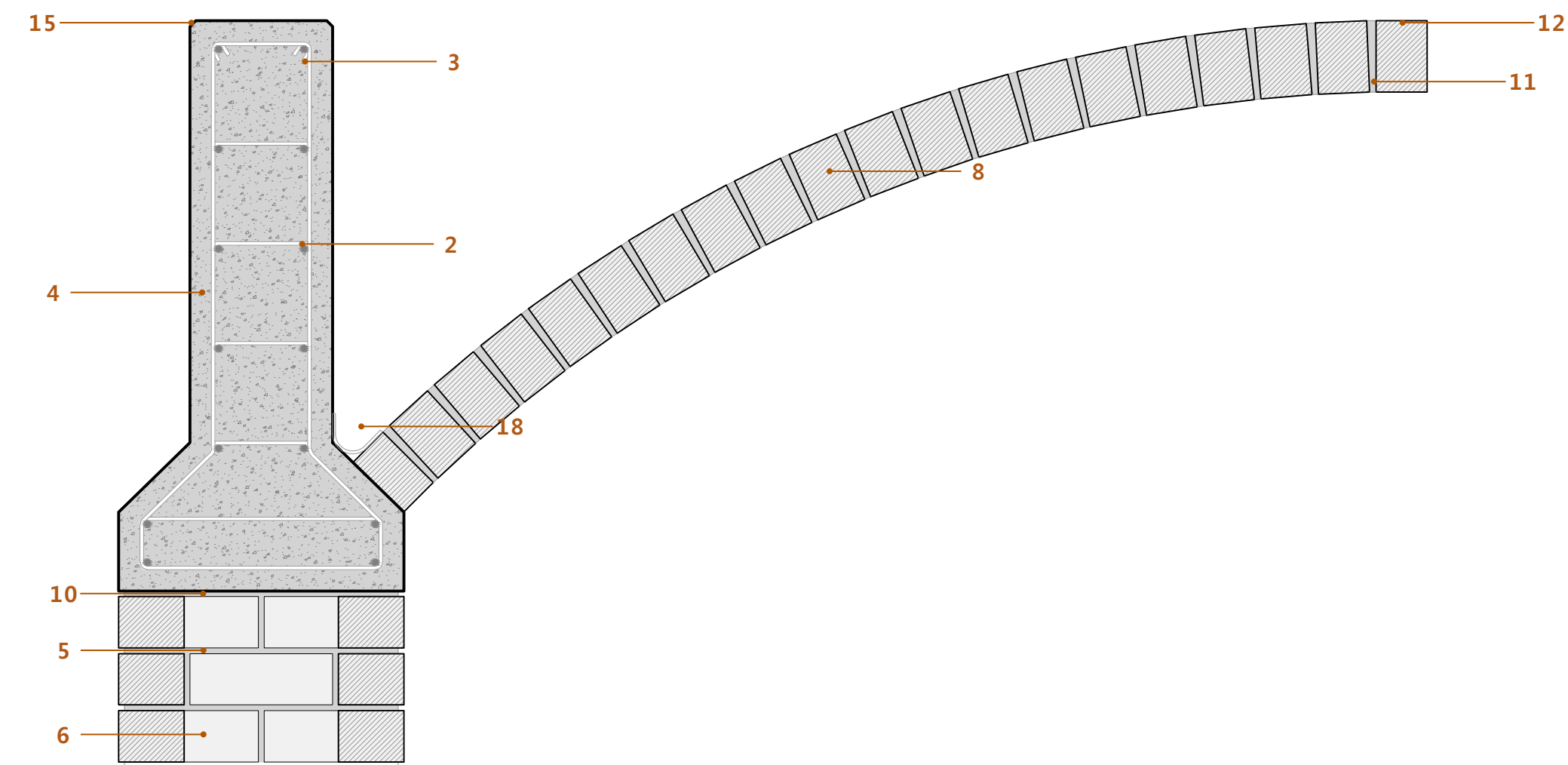
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
DETALLES

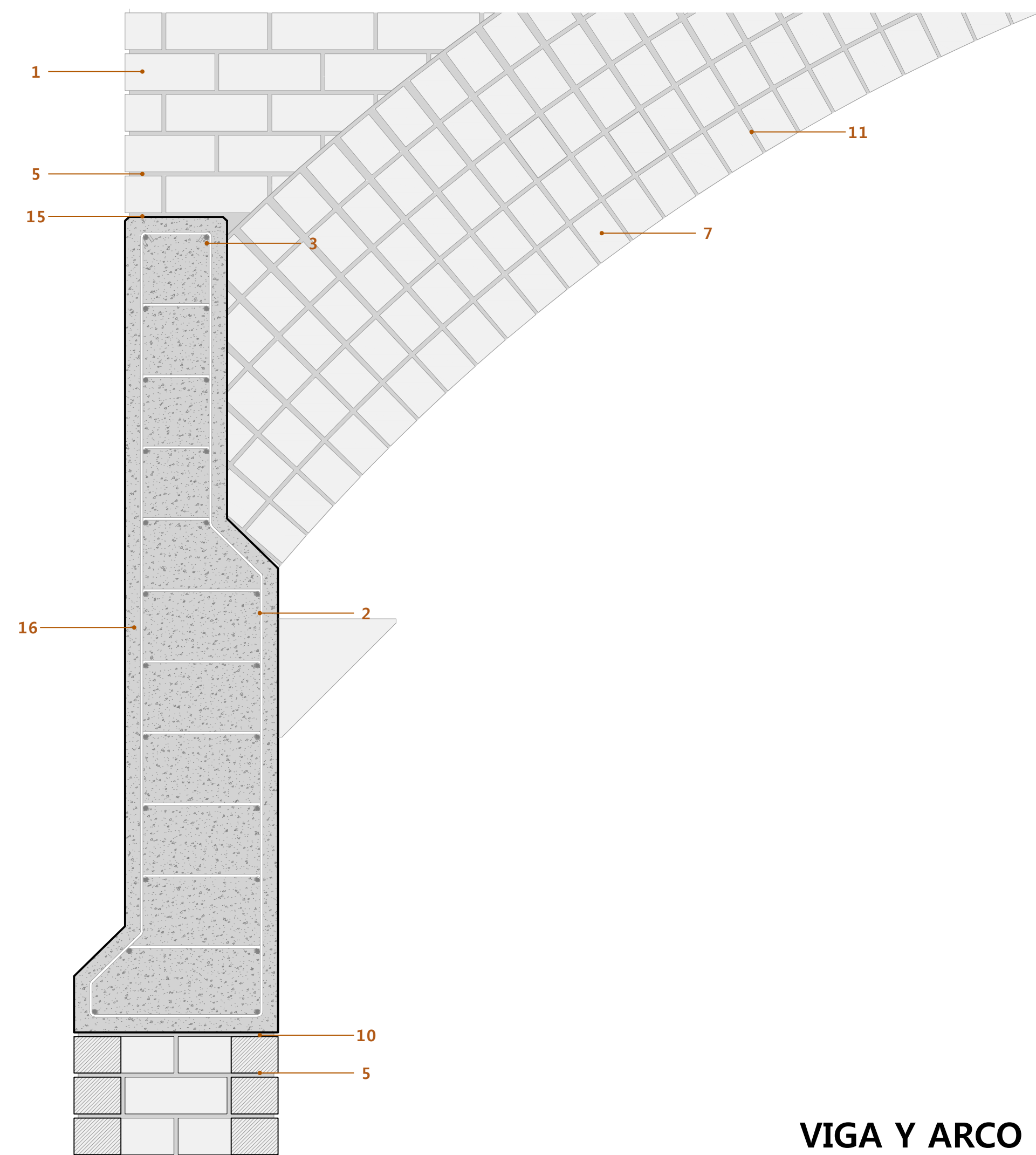
DOCUMENTO
SECCIONES
PROYECTO

ESCALA
1/50

D02



VIGA Y BÓVEDA



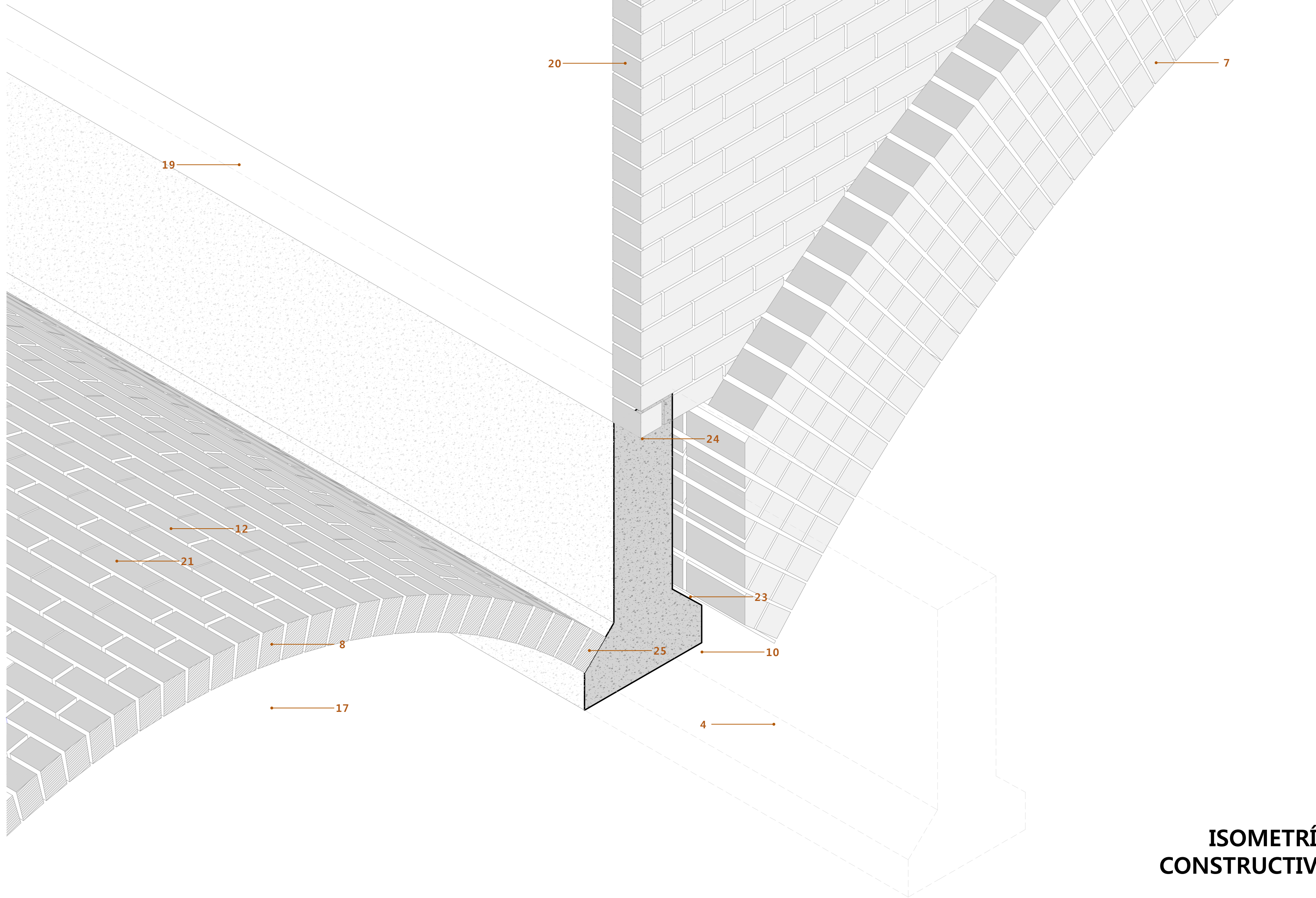
VIGA Y ARCO

- 1. Muro de aparejo de soga en base a ladrillo King Kong de 18 huecos
- 2. Fierro corrugado
- 3. Estribo corrugado
- 4. Viga tipo A de concreto armado acabado expuesto
- 5. Junta de mortero rebajada E = 1 cm
- 6. Muro hueco estructural y de instalaciones en base a ladrillo King Kong de 18 huecos (Ver aparejo en lámina D05)
- 7. Arco compuesto de ladrillos King Kong de 18 huecos acabado expuesto

- 8. Bóveda catalana compuesta de ladrillo King Kong de 18 huecos
- 9. Losa maciza de concreto armado acabado de cemento pulido, pendiente 5%
- 10. Bruña de separación E = 2 cm
- 11. Junta de mortero rebajada E = Variable
- 12. Cubierta acabada en ladrillo King Kong expuesto, asentado con mortero E = 1.5 cm
- 13. Techo cubierto por granalla blanca E = 6 cm para control de calor y radiación

- 14. Malla impermeabilizadora entre losa maciza y cubierta de granalla blanca.
- 15. Ochavado a 1 cm en Viga tipo A y tipo B de concreto armado cabado expuesto
- 16. Viga tipo B de concreto armado acabado expuesto
- 17. Ubicación de cimbra para el armado de bóveda catalana compuesta de ladrillo King Kong de 18 huecos
- 18. Canaleta de PVC
- 19. Vano de iluminación y ventilación

- 20. "Caja" de iluminación y ventilación compuesta por muro de parejo de soga en base a ladrillo King Kong d 18 Huecos y losa macisa de concreto armado acabado de cemento pulido.
- 21. Capa de sellador de albañilería
- 22. Luminaria industrial
- 23. Encuentro de viga arco de albañilería con viga de concreto tipo A y tipo B
- 24. Encuentro de muro de ladrillo con viga de concreto tipo A y tipo B
- 25. Encuentro de bóveda de ladrillo con viga de concreto tipo A y tipo B



ISOMETRÍA
CONSTRUCTIVA



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

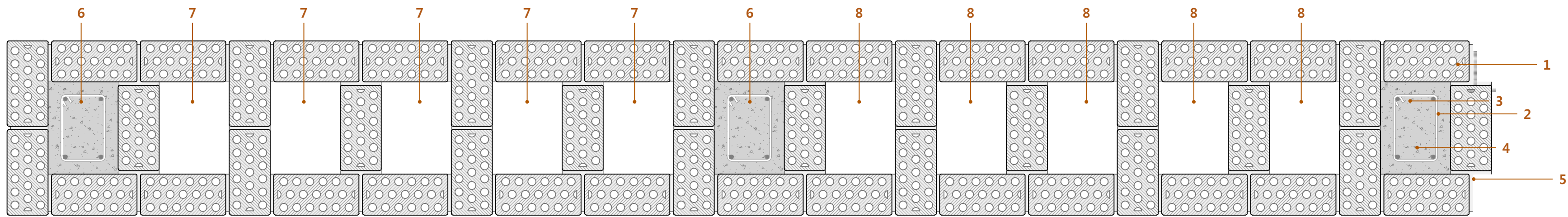
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
DETALLES

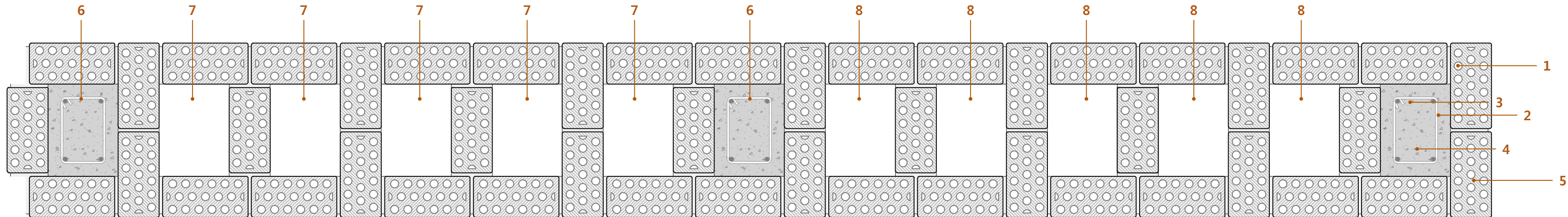
DOCUMENTO
DETALLE
BÓVEDA/CUBIERTA

ESCALA
1/10

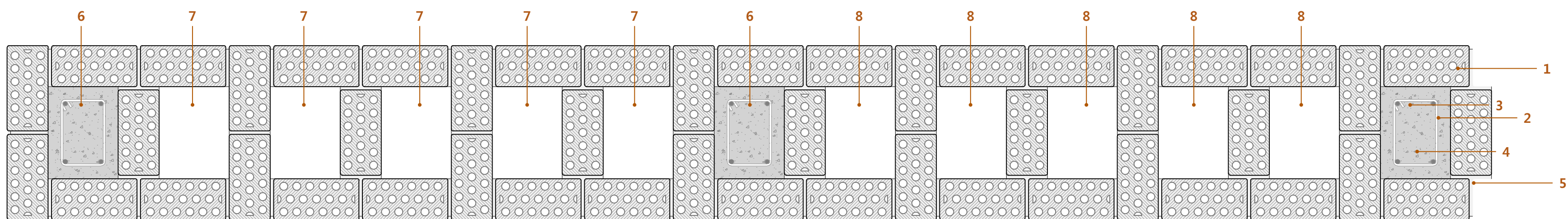
D03



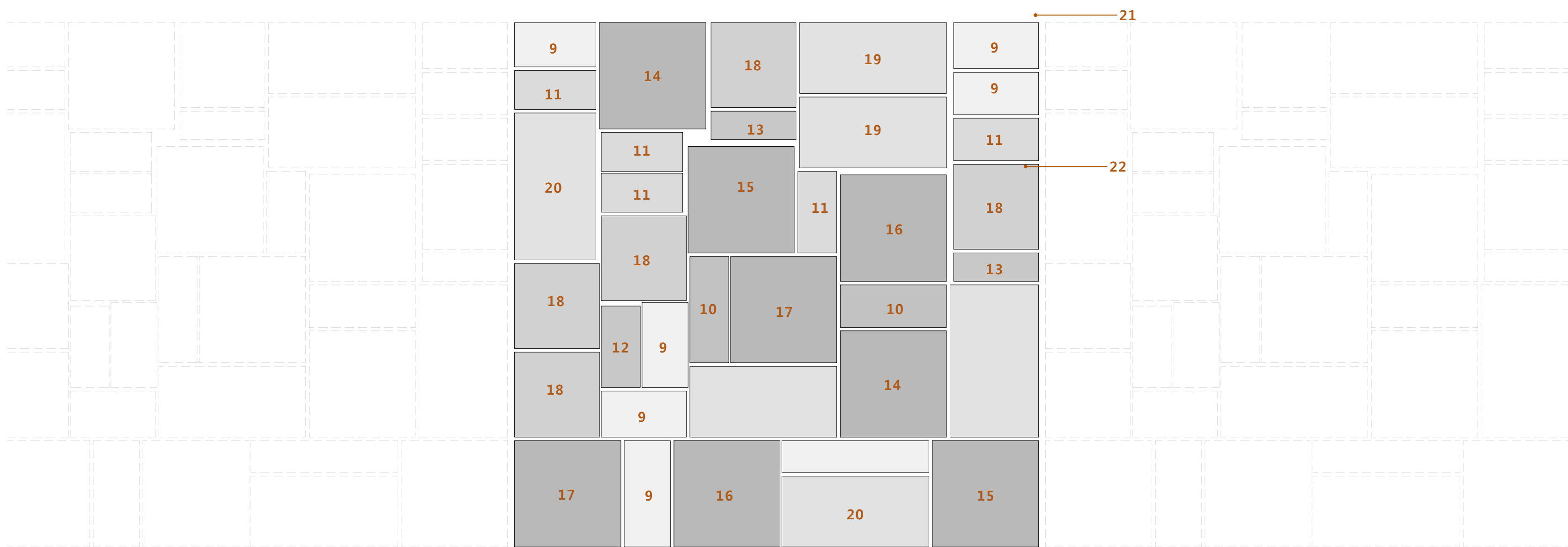
HILADA 1
DE APAREJO



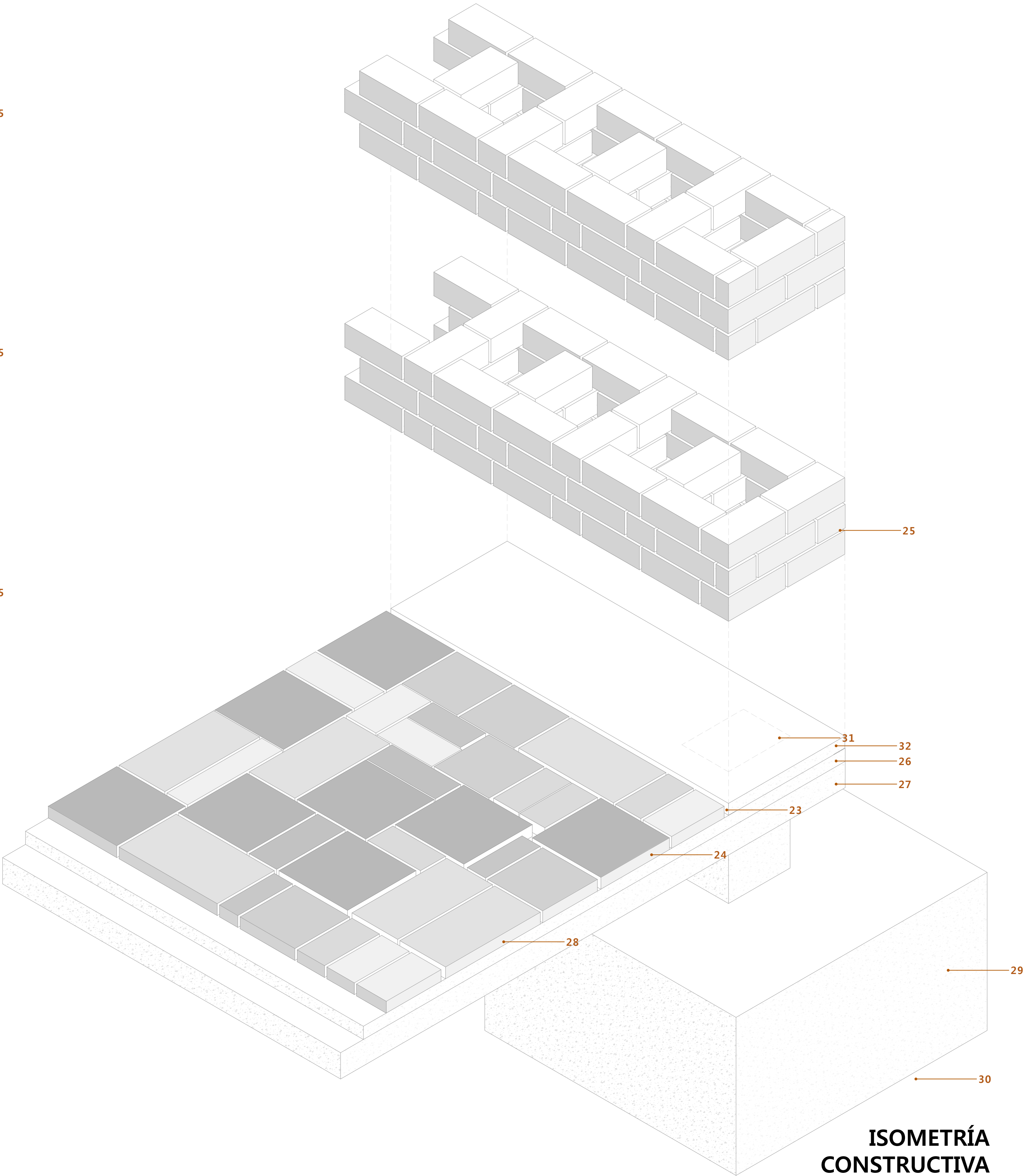
HILADA 2
DE APAREJO



HILADA 3
DE APAREJO



PATRÓN DE
MOSAICO



ISOMETRÍA
CONSTRUCTIVA

1. Aparejo en base a ladrillo King Kong de 18 huecos
2. Fierro corrugado
3. Estribo corrugado
4. Columna de concreto armado
5. Junta de mortero E = 1 cm
6. Cavidad estructural
7. Cavidad entre aparejo para instalaciones sanitarias
8. Cavidad entre aparejo para instalaciones eléctricas

9. Ladrillo King Kong 18 huecos (aprox. 23 x 12.5 x V cm)
10. Ladrillo King Kong 30 huecos (aprox. 24 x 13 x V cm)
11. Ladrillo pandereta liso (aprox. 23 x 11 x V cm)
12. Ladrillo pandereta rayas (aprox. 23 x 11 x V cm)
13. Ladrillo caravista (aprox. 24 x 12 x V cm)
14. Ladrillo Hueco 20 (aprox. 30 x 30 x V cm)
15. Ladrillo Hueco 15 (aprox. 30 x 30 x V cm)
16. Ladrillo Hueco 12 (aprox. 30 x 30 x V cm)

17. Ladrillo Hueco 8 (aprox. 30 x 30 x V cm)
18. Ladrillo pastelero (aprox. 24 x 24 x V cm)
19. Ladrillo Bovedilla 20 (aprox. 30 x 30 x V cm)
20. Ladrillo Bovedilla 15 (aprox. 30 x 30 x V cm)
21. Junta de mortero E = 1 cm
22. Junta de mortero E = Variable
23. Bruña de separación E = 2 cm
24. Piso acabado en ladrillo (Ver patrón de mosaico)

25. Muro de ladrillo (Ver aparejo)
26. Contrapiso de concreto E= 5 cm
27. Falso piso de concreto E= Variable
28. Junta de mortero E = 2 cm
29. Membrana de polietileno
30. Zapata centrada
31. Encuentro de columna con zapata
32. Sobrecimiento de concreto



ORGANIZANDO
LA MATERIA

CENTRO DE
OPTIMIZACIÓN DE
LADRILLO
ARTESANAL

Proyecto de Fin de
Carrera

ELSA CRISTAL
GORDILLO DUQUE

20095188

ASESORES

Jean Pierre Crousse
Oscar Malaspina
Nicolás Moser

PFC 2016-1

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
URBANISMO

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL
PERÚ

SERIE
PLANOS

DOCUMENTO
DETALLE
MURO/PISO

ESCALA
1/10

D04